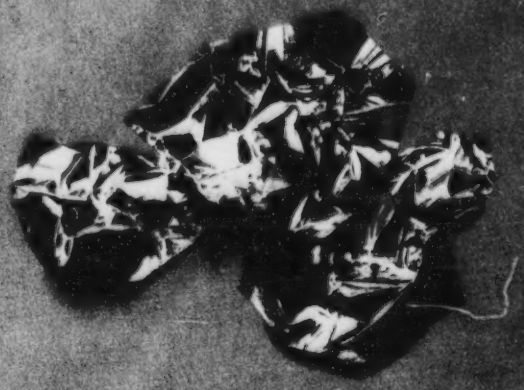
1981

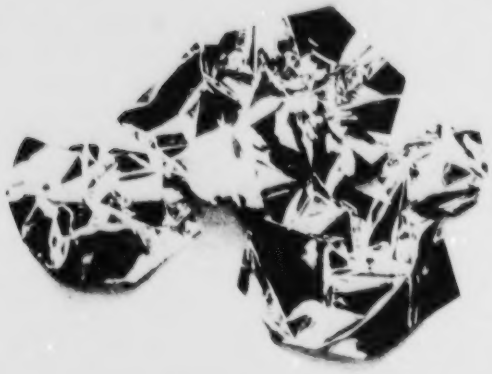
L'INDUSTRIE MINÉRALE DU QUÉBEC



Québec

1987

L'INDUSTRIE MINÉRALE DU QUÉBEC 1987



Ce document a été préparé par
le Service de l'économie minérale
de la Direction de l'analyse économique et du développement minier

CHARGÉ DE PROJET
Henri RALLON

RÉDACTEURS
Service de l'économie minérale
Denis HAMEL
Odile LÉGARÉ
Lise LALIBERTÉ
Gustave MOISAN
Jean-Marie MONGRAIN
Guy NADEAU
Henri RALLON
Gilles SAURIOL
Maxime TROTTIER

Direction de la politique et de l'évaluation
Yvon DIONNE

AVEC LA COLLABORATION
du Service de la statistique
Paul-Philippe VEILLEUX
Christian SCHETAGNE

et du ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie
Albert BOUCHARD
André DUFOUR
Carol FOURNEL
Ngoc PHAM PHU
Serge PROVOST
Régis TRUDEL

PRODUCTION
Coordination et supervision:
Service de la production multimédia

Publié et diffusé par:
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction des communications
200 chemin Ste-Foy, 7e étage
Québec (Québec)
G1R 4X7

Dépôt légal — 4e trimestre 1988
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-19158-7
ISSN: 0822-1170
Publication n°.: M-887

PRÉFACE

Il me fait plaisir de vous présenter l'édition 1987 de l'**Industrie minérale du Québec**. Dans le présent document, vous trouverez le bilan de l'activité minière en 1987 ainsi que les caractéristiques des substances minérales produites au Québec.

Le principal événement de cette année restera la hausse du volume de financement de l'exploration minière par abris fiscaux qui a presque doublé. L'augmentation notable des dépenses d'exploration constitue sans aucun doute une des conséquences importantes de ce fait marquant. En ce qui concerne la performance de l'industrie minérale québécoise, tous les secteurs, sauf quelques exceptions, ont connu une croissance de la valeur de leurs expéditions et la valeur totale des expéditions minérales du Québec s'est aussi accrue. Le principal responsable de cette progression est le secteur des métaux.

En 1987, le gouvernement du Québec a poursuivi ses efforts en vue de favoriser le développement de l'industrie minérale. Le ministère de l'Énergie et des Ressources (M.É.R.) a continué de collaborer avec les entreprises minières et les autres intervenants gouvernementaux dans les domaines de l'exploitation minière, de la recherche et du développement technologique ainsi que de l'aménagement des installations d'exploitation et de transformation.

Soucieux d'améliorer le contenu de cette publication, le ministère de l'Énergie et des Ressources invite le lecteur à formuler tout commentaire au Service de l'économie minérale. Il peut également communiquer avec les auteurs des diverses sections du document pour obtenir des renseignements supplémentaires.

Raymond Savoie
Ministre délégué aux Mines
et aux Affaires autochtones

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Liste des tableaux	6
Liste des figures	7
Notes explicatives	7
1. Situation de l'industrie minérale québécoise	13
1.1 Expéditions	13
1.2 Commerce extérieur	13
1.3 Emplois	13
1.4 Importance de l'industrie minérale	13
1.5 Activités du M.É.R. (Mines)	14
1.6 Complément statistique	17
2. Investissement minier	25
2.1 Exploration	25
2.2 Mise en valeur	27
2.3 Immobilisations	27
3. Financement et fiscalité	35
3.1 Financement	35
3.2 Activité boursière et réglementation du marché	36
3.3 Fiscalité	37
3.4 Versements fiscaux des compagnies minières	39
4. La nouvelle Loi sur les mines	43
5. Mémento des substances minérales	47
— Acier	49
— Aluminium	52
— Amiante	55
— Argent	58
— Cadmium	61
— Carbure de calcium	63
— Carbure de silicium	65
— Chaux	67
— Ciment	69
— Cuivre	71
— Dolomie magnésitique	76
— Fer (minerai)	77
— Fer de refonte	80
— Ferrosilicium, ferromanganèse, silicomanganèse et silicium...	82
— Gaz naturel	85
— Graphite	87
— Ilménite et bioxyde de titane	89
— Mica	92
— Molybdène	94
— Niobium	96
— Or	99
— Phosphore élémentaire et ferrophosphore	106
— Pierre (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre)	108
— Produits d'argile	112
— Sable et gravier	114
— Sel	116
— Sélénium	118
— Silice	120
— Soufre	124

— Talc et stéatite ____ 127
— Tellure ____ 130
— Tourbe ____ 132
— Zinc ____ 134

ANNEXES

1 - Principaux sites d'exploitation des substances métalliques ____ 139
2 - Principaux sites d'exploitation des minéraux industriels ____ 140
3 - Principaux sites d'exploitation des matériaux de construction ____ 141
4 - Localisation des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire ____ 142
5 - Liste des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire ____ 143
6 - Bibliographie sommaire ____ 144
7 - Les régions administratives du Québec ____ 146
8 - Le M.É.R.-Mines au service de l'industrie minérale (mandats et organigramme du Ministère — Secteur mines) ____ 147

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1.1	Expéditions minérales du Québec, 1986-1987	14
Tableau 1.2	Chiffres clés du secteur minier québécois, 1987	15
Tableau 1.3	Expéditions minérales du Québec, 1973-1987	17
Tableau 1.4	Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1986-1987	18
Tableau 1.5	Emplois dans l'industrie minérale, 1986-1987	20
Tableau 1.6	Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1987	21
Tableau 1.7	Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1984-1987	21
Tableau 1.8	Programme d'assistance financière à l'exploration minière, année financière 1987-1988	22
Tableau 1.9	Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, année financière 1987-1988	22
Tableau 2.1	Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1978-1987	25
Tableau 2.2	Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par sous-secteur, 1987	25
Tableau 2.3	Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1987	26
Tableau 2.4	Dépenses d'exploration par sous-secteur, 1983-1987	26
Tableau 2.5	Dépenses d'exploration par région administrative, 1983-1987	26
Tableau 2.6	Principaux projets d'exploration en 1987	28
Tableau 2.7	Dépenses de mise en valeur par sous-secteur, 1983-1987	29
Tableau 2.8	Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1983-1987	29
Tableau 2.9	Principaux projets de mise en valeur en 1987	29
Tableau 2.10	Dépenses d'immobilisations par sous-secteur, 1983-1987	30

Tableau 2.11 Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1983-1987 ____ 30
Tableau 2.12 Principaux projets d'immobilisations en 1987 ____ 31
Tableau 3.1 Répartition des financements externes de l'industrie minérale du Québec, 1980-1987 ____ 35
Tableau 3.2 Effet de la réforme sur le coût après impôts d'une dépense d'exploration ____ 38
Tableau 3.3 Versements des compagnies minières opérant au Québec et de leurs employés aux divers niveaux de gouvernement ____ 40
Tableau 4.1 Principaux changements apportés à la Loi sur les mines ____ 45

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Expéditions minérales du Québec, 1973-1987 ____ 17
Figure 1.2 Évolution de 1972 à 1986 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois ____ 17
Figure 1.3 Part du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique dans les expéditions minérales canadiennes, 1978-1987 ____ 18

NOTES EXPLICATIVES

Le lecteur est prié de tenir compte des définitions et des précisions suivantes:

ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Le présent document veut refléter l'image de l'industrie minérale du Québec en 1987; à moins d'indication contraire, les faits cités concernent l'année 1987 et toutes les comparaisons (augmentations, diminutions) sont faites relativement à 1986, année de la dernière édition.

La plupart des données sont fournies par le Service de la statistique du M.É.R. (Mines). Dans la plupart des cas les statistiques de l'année 1987 sont préliminaires, tandis que celles des années antérieures sont définitives. Les comparaisons faites entre ces chiffres n'ont donc qu'une valeur indicative.

Les textes sont remis par les auteurs le 15 février de l'année en cours et ne reflètent donc généralement pas toute réalité postérieure à cette date.

UNITÉS DE MESURE

Sauf indication contraire, toutes les quantités sont exprimées en unités du système international SI (1 tonne = 2 204,6 livres, 1 gramme = 0,032 once troy) alors que les valeurs et les prix sont exprimés en dollars canadiens courants.

VALEUR DES EXPÉDITIONS

La valeur des expéditions indiquée dans les tableaux statistiques représente la valeur des ventes des producteurs québécois sauf pour les métaux suivants: le cuivre, le zinc, l'or, l'argent, le sélénium, le tellure, le cadmium et le molybdène. Pour ces substances, qui sont souvent exploitées ensemble, la valeur indiquée a été obtenue en multipliant le volume des expéditions par le cours moyen de la substance durant l'année.

RÉSERVES

Les réserves publiées sont celles des gisements en exploitation et des gisements connus dont la mise en valeur est décidée ou prévisible dans un proche avenir aux conditions technologiques et économiques qui ont cours actuellement.

MAIN-D'OEUVRE

Les données de main-d'œuvre du chapitre 1, « Situation de l'industrie minérale québécoise », proviennent des statistiques officielles du ministère de l'Énergie et des Ressources. Elles sont exprimées en personnes / années, c'est-à-dire la moyenne, pour les douze mois de l'année, des salariés qui ont été payés le dernier jour de travail de chaque mois, qu'ils soient payés au mois, à la semaine, à l'heure ou à la pièce.

HEURES PAYÉES

Les « heures payées » sont les heures effectivement travaillées plus l'équivalent des heures payées pour les jours de congé statutaire, de vacances annuelles, de congé de maladie, etc.

Les « heures effectivement travaillées (et payées) » sont les heures de travail effectuées par les employés des diverses catégories d'emploi et qui ont été rémunérées au taux ordinaire, au taux de travail de nuit ou au taux de temps supplémentaire.

INVESTISSEMENT

Ce terme désigne l'ensemble des dépenses d'exploration, de mise en valeur, d'immobilisations et de réparations.

DÉPENSES D'EXPLORATION AU CHANTIER

Cette catégorie regroupe des sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements dans les chantiers en production ou en cours d'aménagement en vue d'une exploitation. Cette recherche se traduit principalement par des travaux de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique, de tranchées et autres travaux d'exploration en surface ou sous terre. De plus, les frais d'administration associés à ces travaux sont comptabilisés dans ces dépenses.

DÉPENSES D'EXPLORATION HORS CHANTIER

Cette catégorie comprend les sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements en dehors des chantiers en production ou en cours d'aménagement. Elle regroupe principalement les dépenses affectées aux travaux de décapage, de coupe de ligne, de jalonnement, de tranchées, de forage au diamant, de géologie, de géochimie, de géophysique (au sol ou aéroportée), de fonçage de puits d'exploration et à tout autre travail d'exploration de surface ou souterraine. Les frais d'administration associés à ces travaux physiques sont aussi inclus.

DÉPENSES DE MISE EN VALEUR

Cette catégorie comprend les frais de délimitation et de préparation du gisement découvert sur un chantier en production ou en cours d'aménagement en vue de son exploitation. Ces dépenses regroupent des frais de décapage, de fonçage de puits, de travers-bancs, de galeries, de rampes et de remontées, des travaux de forage au diamant, des services tels que le hissage et la ventilation ainsi que la surveillance générale des travaux. Sont aussi inclus les frais d'administration associés à ces travaux.

DÉPENSES DE RÉPARATION

Les dépenses de réparation représentent les dépenses non capitalisées engagées pour maintenir l'efficacité opérationnelle du stock existant de biens durables (des installations et de l'actif). Lorsque les frais de réparation sont suffisamment élevés pour prolonger la vie utile de ces biens, pour accroître leur capacité ou leur productivité, ils sont considérés comme des dépenses en immobilisations au titre de construction ou de machines et d'équipement.

DÉPENSES EN IMMOBILISATIONS

Cette catégorie compte deux groupes distincts de dépenses: la construction, et les machines et équipement.

Le premier groupe comprend les dépenses de la construction et de l'acquisition de bâtiments neufs et autres ouvrages en surface et souterrains qui ne sont pas inclus dans les dépenses de mise en valeur. Il inclut aussi la construction de bâtiments et tous les travaux de génie comme les routes, les systèmes de gestion des résidus, les constructions maritimes (quai, jetée, mur de soutènement), etc. Les frais capitalisés comme les honoraires d'ingénieurs, de notaires, d'avocats et d'architectes, ainsi que la valeur des immobilisations mises en place par la propre main-d'œuvre des entreprises, sont inclus dans ce groupe; le prix d'achat du terrain et le coût des logements en sont cependant exclus.

Le deuxième groupe comprend les dépenses de l'acquisition de matériel et d'équipement neufs (et usagés s'ils sont importés), incluant l'achat de camions et autre matériel mobile, de mobilier de bureau, de matériel de terrassement et de manutention, ainsi que de tout autre équipement et machine qui ne sont pas déjà déclarés au titre des travaux d'exploration et de mise en valeur.

ÉTABLISSEMENT

L'établissement se définit comme la plus petite unité constituant une entité distincte et menant des activités associées à l'exploration et/ou à l'exploitation des substances minérales.

EXPORTATIONS-IMPORTATIONS

Les statistiques sur les exportations et les importations minérales utilisées au chapitre 1, « Situation de l'industrie minérale québécoise », et au point 6 des mémentos, « Commerce international », proviennent du Bureau de la statistique du Québec (B.S.Q.). Elles représentent les exportations internationales chargées au Québec et les importations dédouanées au Québec.

STATISTIQUES MINÉRALES QUÉBÉCOISES

Les statistiques minérales relatives au Québec proviennent du Service de la statistique du M.É.R. (Mines).

Pour toute information supplémentaire concernant ces statistiques, veuillez communiquer avec le Service de la statistique du M.É.R. (Mines) au numéro de téléphone suivant: (418) 643-8184.

DOLLAR CONSTANT

Les valeurs exprimées en dollars constants de 1981 ont été calculées à partir de l'indice d'ensemble des prix de vente dans les industries manufacturières au Canada pour les années antérieures à 1986 et à partir de l'« indice d'ensemble des prix des produits industriels: industries manufacturières du Canada » pour 1986 et 1987.

SIGNES CONVENTIONNELS

p:	préliminaire
..:	confidentiel
ND:	non disponible
NDA:	non décrit ailleurs
—:	valeur négligeable valeur nulle ou non significative
g:	gramme
t:	tonne métrique
m:	mètre
k:	millier
M:	million
G:	milliard
Δ%:	variation en pourcentage
e:	estimation
r:	révision
s.o.:	sans objet
%/Q:	pourcentage par rapport au Québec
$:	dollar canadien
$ US:	dollar américain

1987

SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE

1. SITUATION DE L'INDUSTRIE MINÉRALE QUÉBÉCOISE*

1.1 Expéditions

La valeur des expéditions minérales du Québec a atteint le niveau record, en dollars courants, de 2,7 milliards de dollars en 1987. La valeur des expéditions de 1987 est supérieure d'un peu moins de 22% à celle de 1986. Presque toutes les substances ont contribué à cette augmentation, mais les hausses déterminantes ont été le fait de l'or, du fer de refonte, du zinc, du bioxyde de titane, du minerai de fer, du ciment, de la pierre et de l'argent.

Les expéditions d'or ont crû de 24% en valeur à cause, principalement, de la hausse du prix moyen de l'or en 1987 (+22% par rapport à 1986). En effet les expéditions en quantité n'ont augmenté que de 8%, suite, notamment, à l'ouverture des mines Dorval, Joe Mann, S-3 et Mobrun.

La part de l'Abitibi-Témiscamingue (08) a progressé de 2,3 points dans la valeur totale des expéditions minérales québécoises, tandis que la région de Québec (03) a perdu 2,2 points.

1.2 Commerce extérieur

On ne peut établir de comparaison directe entre les expéditions minérales et les données concernant le commerce international, car les notions de produit brut ou de minerai ne sont pas les mêmes dans les deux cas. Pour le commerce international, et à ce niveau d'agrégation, les données comprennent les déchets, ainsi que des contenants, etc. De plus, les données du commerce international comprennent des produits extraits ou fabriqués dans d'autres provinces canadiennes et exportés à partir du territoire québécois. De la même manière, les importations peuvent inclure des marchandises qui sont en transit au Québec et dont la destination finale est une autre province.

Selon cette définition, la valeur des produits miniers (combustibles exclus) exportés à partir du Québec aurait augmenté d'un peu plus de 7% en 1987, d'après les estimations effectuées à partir des données disponibles lors de la rédaction. Cette progression est due à l'augmentation assez forte des exportations de métaux et autres produits de première transformation: aluminium, zinc, argent, cuivre. Au niveau des destinations, les données les plus notables pour les États-Unis indiquent que ceux-ci représentent 97% pour l'aluminium, 82% pour le zinc métal, 75% pour le cuivre métal, 40% pour le minerai de fer et 10% pour les fibres d'amiante.

Le niveau des importations aurait peu varié en 1987 pour les produits miniers, une différence plus notable étant constatée pour les combustibles (+10% en valeur). En ce qui concerne ceux-ci, il est bon de noter que 73% du pétrole importé au Québec proviendrait du RoyaumeUni en 1987.

1.3 Emplois

Le nombre d'emplois a crû légèrement pour la première fois depuis sept ans, passant de 20 525 personnes / années (p.-a.) en 1986 à 21 075 p.-a. en 1987. Les gains dans le minerai de fer, le zinc (minerai et traitement) et surtout le forage au diamant (+378 p.-a.) ayant compensé et au delà pour les pertes constatées pour l'extraction du cuivre (–359 p.-a.) et de l'amiante (–295 p.-a.).

Les gains pour le zinc sont dus, notamment, à l'ouverture de la zone A-1 des mines Selbaie à la fin de 1986, tandis que ceux enregistrés dans le forage au diamant sont liés au niveau sans précédent des dépenses d'exploration, lui-même lié non seulement au succès des mécanismes de financement par abris fiscaux, mais aussi à la hausse des prix des métaux.

1.4 Importance de l'industrie minérale

Ainsi que l'indique la figure 1.2, la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois a fluctué autour de 1,8% ces quinze dernières années (moyenne = 1,65%). La tendance récente paraît plutôt à la baisse et la part pour la dernière année connue, 1986, n'est que de 1,31%[1].

En 1987, les expéditions minérales québécoises représentaient un peu plus de 16% du total canadien (excluant les substances énergétiques). Ceci plaçait le Québec au deuxième rang, derrière l'Ontario (34%) et devant la Colombie-Britannique (11%). La part du Québec s'est légèrement accrue grâce à la progression du sous-secteur des minéraux industriels.

En 1987, on estime que les effets directs, indirects et induits du secteur minier contribuaient pour environ 5 G $ au P.I.B. du Québec. De la même manière on évalue que l'industrie minérale — par ses activités directes, indirectes et induites — était responsable de l'existence d'environ 75 000 emplois.

* Préparé par M. H. Rallon, M.É.R., (418) 643-1631

1. Les données fournies cette année ne sont pas comparables avec les données des éditions précédentes, une révision statistique globale ayant été effectuée par les organismes concernés.

Tableau 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1986-1987**

Substances	Unités	Quantité		Δ %	Valeur (k$)		Δ %
		1986	1987[p]	87/86	1986	1987[p]	87/86
SUBSTANCES MÉTALLIQUES							
Argent	kg	62 232	122 497	+ 97	15 730	37 856	+ 141
Cadmium	t	44	90	+ 106	167	509	+ 204
Cuivre	t	51 622	50 060	- 3	105 412	120 344	+ 14
Fer (minerai)	kt	13 471	15 550	+ 15	..	..	..
Fer (refonte)	kt	..	..	..	..	..	..
Molybdène	t	355		s.o.	2 389		s.o.
Niobium	t	..	..	..	..	..	..
Or	kg	28 342	30 547	+ 8	465 286	576 739	+ 24
Sélénium	t	115	90	- 22	1 977	1 801	- 9
Tellure	t	5	11	+ 125	168	319	+ 90
Zinc	kt	37 126	82 650	+ 122	45 108	105 296	+ 133
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**1 207 282**	**1 553 614**	**+ 29**
MINÉRAUX INDUSTRIELS							
Amiante	kt	541	510	- 6	178 036	166 377	- 7
Dolomie magnésitique	kt	..	..	..	..	..	..
Graphite	t	..	..	..	..	..	..
Ilménite	kt	..	..	..	..	..	..
Mica	kt	..	..	..	..	..	..
Sel	kt	..	..	..	..	..	..
Silice	kt	837	834	-	17 025	17 863	+ 5
Soufre[1]	kt	42	50	+ 19	7 492	8 100	+ 8
Talc et stéatite	kt	..	..	..	3 191	3 650	+ 14
Titane (bioxyde)	kt	..	..	..	..	..	
Tourbe	mille sacs[2]	7 770	7 376	- 5	30 059	26 439	- 12
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	..	..	..
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION							
Argile (produits d')							
— briques	million	143	..	..	26 809	..	..
— autres	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	2 812	3 280	+ 17
Chaux	kt	..	..	..	..	....	
Ciment	kt	3 249	3 731	+ 15	190 289	227 340	+ 19
Pierre	kt	36 066	40 485	+ 12	172 194	200 172	+ 16
Sable et gravier	kt	29 607	29 177	- 1	61 297	62 642	+ 1
Total partiel		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	..	..	..
COMBUSTIBLE							
Gaz naturel	million de m^3	..	..	..	..	..	..
TOTAL		**s.o.**	**s.o.**	**s.o.**	**2 192 690**	**2 665 558**	**+ 22**

1. Valeur de l'acide sulfurique produit par les usines métallurgiques
2. Sacs de 170 dm^3
Source: Service de la statistique, M.É.R.

Par ailleurs, d'après le ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu, les emplois directs du secteur minier primaire représentaient près de 10% des emplois totaux de l'Abitibi-Témiscamingue (région 08) et près de 7% de ceux de la Côte-Nord et Nord-du-Québec (régions 09-10)[1].

1. D'après les données du ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu et du Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources.

1.5 Activités du M.É.R. (Mines)

1.5.1 Travaux géoscientifiques

L'année 1987 a été marquée par une importante réorganisation de la recherche géologique au M.É.R. Les activités du Service de l'assistance aux régions minières, de la Direction de l'assistance à l'exploration minérale (D.A.E.M.), et du Service de la géologie, de la Direction de la recherche géologique (D.R.G.), ont été intégrées à celles du Service géologique de Québec (S.G.Q.) et du Service géologique du Nord-Ouest (S.G.N.O.). Le S.G.N.O. dessert les territoires

Tableau 1.2 **Chiffres clés du secteur minéral québécois, 1987p**

Valeur des expéditions (M$)[1]	2 666
Valeur ajoutée de l'activité minière (M$)[1]	1 660
% du Québec	1.3
% du secteur primaire	41.7
Nombre d'établissements	975
Nombre d'employés (personnes / années)	21 075
Emploi du secteur minier / emploi total du Québec (%)	0.7
Emploi du secteur minier / emploi du secteur primaire (%)	17.9
Emploi du secteur minier de la région / emploi total de la région:	
Abitibi-Témiscamingue (région 08) (%)	11.2
Côte-Nord — Nord-du-Québec (régions 09-10) (%)	6.9
Masse salariale (M$)	765
Salaire annuel moyen ($)	36 293
Investissement[2] (M$)	1 009
% du Québec	3.4
% du secteur primaire	44.3
Exportations de substances minérales brutes (G$)	1.3
% du Québec	6.6
Exportations de substances minérales brutes et de produits de première transformation (sans l'aluminium) (G$)	2.6
% du Québec	13.1
Impact sur l'économie québécoise des activités de l'industrie minérale (effets directs, indirects et induits)	
Valeur ajoutée (G$)	5.0
Emplois	75 000

1. 1986
2. Données non comparables avec celles de l'an passé (les dépenses d'exploration hors chantier sont passées en compte en 1987)

Sources: – Comptes économiques des revenus et des dépenses, B.S.Q.
– Service de la statistique, M.E.R.
– Perspectives du marché de travail, M.M.O.S.R.
– Investissements privés et publics, B.S.Q.
– Service de l'économie minérale, M.E.R.

des bureaux régionaux de Rouyn-Noranda, de Val-d'Or et de Chibougamau et le S.G.Q. dessert le reste du territoire québécois, avec attention particulière aux régions de Sept-Îles, Sainte-Anne-des-Monts, Sherbrooke et Montréal par l'intermédiaire de géologues résidents.

Le point le plus important de cette réorganisation est sans aucun doute le Service géologique du Nord-Ouest. La création de ce service et, de ce fait, la modification de la structure de la Direction générale de l'exploration géologique et minérale (D.G.E.G.M.) sont une réponse à la clientèle minière, qui, tout particulièrement, demandait de:

- doter chaque bureau régional du personnel nécessaire à la visite des propriétés minières où se font des travaux d'exploration, de même qu'à la mise à jour continue des cartes de compilation des données géoscientifiques pour tout le Nord-Ouest québécois;
- revenir à l'appellation « géologue résident » plutôt que « représentant régional » pour identifier les géologues responsables des bureaux régionaux;
- changer les mandats des géologues résidents pour que ceux-ci redeviennent des experts régionaux auprès de l'industrie;
- procéder à l'interprétation et au traitement des données géoscientifiques par le biais de spécialistes (métallogénistes), susceptibles de développer des modèles qui faciliteront l'exploration du territoire.

Au cours de l'année budgétaire 1987-1988, la D.R.G. a poursuivi ses travaux dans les principales régions minières du Québec visant à stimuler l'exploration minière et à favoriser le développement de l'industrie minérale québécoise. La D.R.G. a réalisé, notamment, 56 projets sur le terrain, dont 48 projets de géologie, 5 de géochimie et 3 de géophysique. Les travaux ont nécessité des engagements financiers de l'ordre de 8 M$ dont 3 pour le Nord-Ouest québécois (régions 08 et 02), 1,8 pour les Appalaches et 2,7 pour le Nord-Est québécois (régions 09 et 10). La publication **Rapport d'activités-87** (DV87-24) du M.E.R. (Mines) présente le compte rendu plus détaillé des travaux réalisés par la D.R.G.

1.5.2 Aide aux entreprises

Le ministère de l'Énergie et des Ressources (secteur Mines) offre plusieurs programmes d'aide aux entreprises. Dans le cadre du programme d'assistance financière à

l'exploration minière, quatre compagnies minières ont bénéficié, durant l'exercice 1987-1988, d'une subvention totale de 1,6 M$. De plus, une aide de 0,7 M$ a été accordée à des prospecteurs autonomes, à une compagnie minière et à l'Association des prospecteurs gaspésiens inc. dans le cadre du programme d'assistance financière à la prospection du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie (programme fédéral — provincial). Le Programme d'aide à l'embauche de spécialistes (0,1 M$), de même que l'Institut de l'amiante (1,25 M$) ont continué de faire l'objet de subventions du M.É.R.

D'autre part, en vertu d'ententes conclues avant 1986, 1,6 M$ a été accordé à une entreprise (Q.I.T.-Fer et Titane inc.) dans le cadre du Programme d'accélération des investissements privés. De même, en vertu d'ententes conclues avant avril 1987, un peu plus de 100 000 $ ont été versés dans le cadre du Programme des pierres dimensionnelles à trois entreprises (Dumas et Voyer ltée, A. Lacroix et Fils Granit ltée, Norgranit inc.).

1.5.3 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral

Dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, le Ministère a déboursé près de 11,7 M$ remboursables à 50% par le gouvernement fédéral pour la réalisation des programmes d'infrastructures de développement minéral (1,89 M$), de désenclavement de l'industrie du fer (3,05 M$) et d'activités géoscientifiques (6,74 M$). De plus, le M.É.R. (Mines) a versé quelque 2,4 M$ à 9 entreprises (0,4 M$) ainsi qu'à l'Institut de l'amiante (2 M$) en vertu des programmes de recherche et développement (1 M$), d'études technico-économiques (0,4 M$) et de défense et de promotion de l'amiante (1 M$). Le gouvernement fédéral a versé les mêmes sommes à ces dernières entreprises et à l'Institut de l'amiante.

1.5.4 Recherche et développement

Le Ministère, par l'intermédiaire du Centre de recherches minérales (C.R.M.), offre aux industriels miniers un soutien technique et scientifique dans le secteur de la recherche minérale. Doté d'un personnel très qualifié, d'une usine-pilote moderne et de laboratoires pourvus d'équipements performants, le C.R.M. est en mesure de répondre aux demandes de l'industrie.

Les fonds engagés par le C.R.M. pendant l'exercice financier 1987-1988 ont été de 7,5 M$. Parmi les travaux de recherche effectués au C.R.M., signalons de nombreuses études minéralogiques de minerais d'or, le diagnostic d'opération de quatre usines de traitement des minerais d'or, l'assistance technique à une nouvelle entreprise impliquée dans la production de carbure de calcium, d'électrodes et d'acétylène, des essais de réductibilité et de collage pour la réduction directe du minerai de fer, l'automatisation d'un four de cuisson d'une usine de bouletage, la diffusion d'un guide d'utilisation du boulonnage et l'analyse des résultats d'une enquête sur les besoins en équipements miniers mobiles dans les mines souterraines du Québec.

Le C.R.M. a tenu à Val-d'Or, en mars 1987, deux séminaires sur la sécurité minière, dont l'un portait sur la relation entre la prime au rendement et les accidents dans les mines. En outre le C.R.M. a organisé trois colloques, l'un en mars, à Val-d'Or, sur la minéralogie appliquée et les deux autres en novembre 1987, à Rouyn-Noranda sur le traitement des minerais d'or et à Val-d'Or sur les équipements miniers souterrains.

Finalement, mentionnons la signature d'une entente de concertation et de coopération dans le domaine de la recherche minérale entre le Ministère, l'Université Laval et le C.E.G.E.P. de l'amiante de Thetford-Mines, le 23 novembre 1987. Cette entente a pour but de renforcer le potentiel de recherche dans le domaine minéral, d'augmenter l'investissement en recherche minérale et de renforcer la capacité concurrentielle des entreprises minières et métallurgiques.

1.6 Complément statistique

Figure 1.1 **Expéditions minérales du Québec, 1973-1987 (M$)**

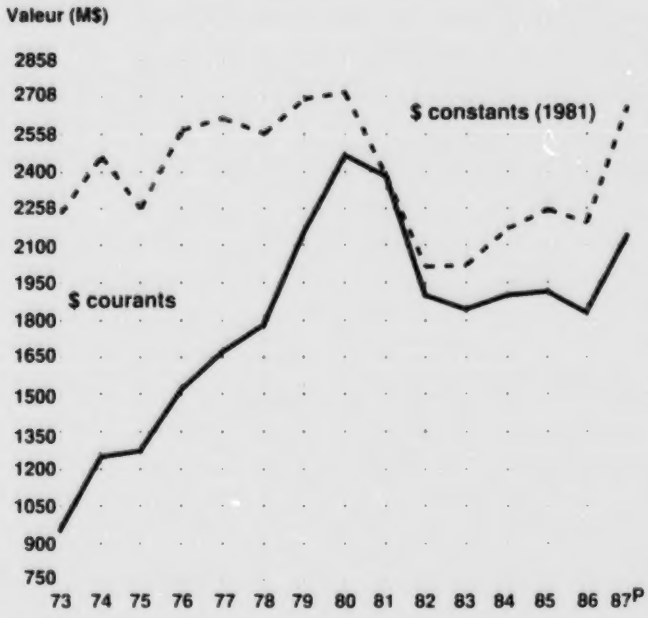
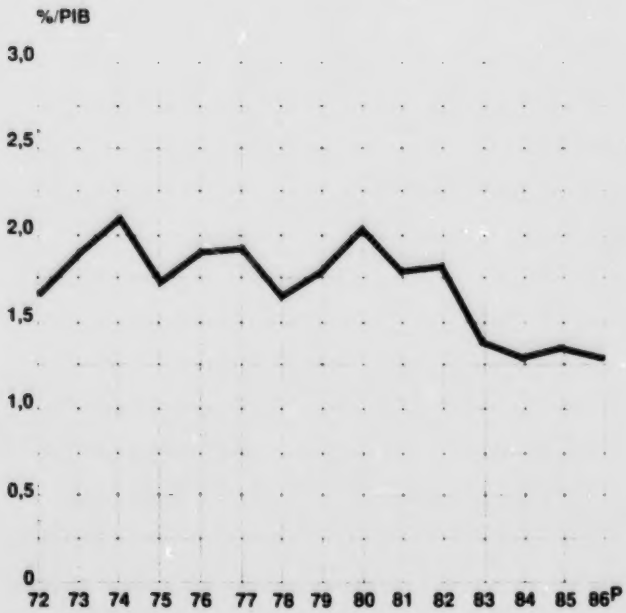


Tableau 1.3 **Expéditions minérales du Québec, 1973-1987**

Année	M$ courants	M$ constants (1981)
1973	953	2 237
1974	1 248	2 462
1975	1 272	2 255
1976	1 523	2 568
1977	1 675	2 617
1978	1 785	2 554
1979	2 155	2 694
1980	2 470	2 723
1981	2 383	2 383
1982	2 016	1 902
1983	2 022	1 843
1984	2 169	1 901
1985	2 245	1 916
1986	2 193	1 833
1987	2 666	2 139

Source : – Service de la statistique, M.E.R.

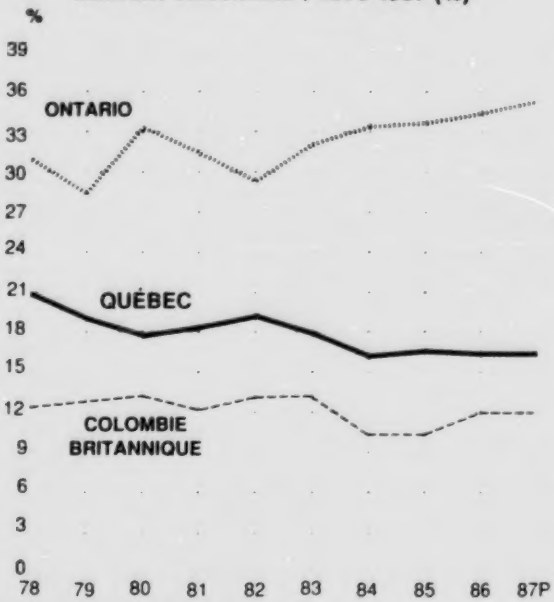
Figure 1.2 **Évolution de 1972 à 1986 de la part de la valeur ajoutée de l'activité minière dans le produit intérieur brut québécois**



Année	%/PIB
1972	1.68
1973	1.91
1974	2.10
1975	1.74
1976	1.91
1977	1.93
1978	1.66
1979	1.80
1980	2.04
1981	1.80
1982	1.83
1983	1.40
1984	1.31
1985	1.37
1986p	1.31

Sources : – **Comptes économiques des revenus et des dépenses,** B.S.Q.
– Service de l'économie minérale, M.E.R.

Figure 1.3 **Part du Québec, de l'Ontario et de la Colombie-Britannique dans les expéditions minérales canadiennes[1], 1978-1987 (%)**



1. Sans les substances energetiques

	Québec	Ontario	Colombie-Britannique
1978	20.7	30.8	12.4
1979	18.9	28.3	14.3
1980	17.7	33.1	13.2
1981	18.3	31.2	12.2
1982	19.1	29.2	13.1
1983	17.9	31.8	13.2
1984	16.2	33.2	10.5
1985	16.5	33.4	10.5
1986	16.4	34.1	12.0
1987	16.4	35.0	12.0

Source: Energie, Mines et Ressources, Canada

Tableau 1.4: **Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1986-1987[1] (M$)**

	1986					
Produits	**Exportations**			**Importations**		
	Total		**%**	**Total**		**%**
Aluminium	1 568		37	419		12
bauxite et alumine (a)		63			327	
métal (b)		1 505			92	
Cuivre	401		9	178		5
minerais, concentrés et déchets (c)		32			126	
Fer	962		22	429		13
minerais, concentrés et déchets (c)		573			29	
métal (f)		389			400	
Ferro-alliages (g)	48		1	31		1
Métaux précieux	74		2	67		2
minerais, concentrés et déchets (h)		7			37	
métal (i)		67			30	
Zinc	111		3	8		—
minerais, concentrés et déchets (j)		4			—	
métal (k)		107			8	
Autres métaux N.D.A.	86		2	83		2
minerais, concentrés et déchets (l)		63			37	
métal (m)		23			46	
Total «métalliques»	3 250		76	1 215		36
minerais, concentrés et déchets (n)		742			556	
métal		2 508			659	

(suite...)

Tableau 1.4: **Valeur du commerce international de produits miniers, chargés ou dédouanés au Québec, 1986-1987[1] (M$)** (suite)

Produits	Exportations		Importations	
	Total	%	Total	%
1986				
Amiante	326	8	4	–
fibres (o)	315		—	
fibrociment, etc. (p)	11		4	
Minéraux non métalliques N.D.A.	528	12	264	8
bruts (q)	283		69	
de première transformation (r)	245		195	
Total «non métalliques»	854	20	268	8
bruts (s)	598		69	
de première transformation	256		199	
Total «produits miniers, combustibles exclus»	4 135	96	1 516	44
bruts (t)	1 371		658	
de première transformation	2 764		858	
Total «combustibles» (u)	156	4	1 906	56
Total «produits miniers, combustibles inclus»	4 291	100	3 422	100
1987				
Aluminium	1 872	41	426	12
bauxite et alumine (a)	78		341	
métal (b)	1 794		85	
Cuivre	413	9	184	5
minerais, concentrés et déchets(c)	28		129	
métal (d)	385		55	
Fer	925	20	411	11
minerais, concentrés et déchets(e)	539		13	
métal (f)	385		399	
Ferro-alliages (g)	25	1	39	1
Métaux précieux	109	2	120	3
minerais, concentrés et déchets(h)	9		41	
métal (i)	100		79	
Zinc	194	4	8	–
minerais, concentrés et déchets(j)	4		—	
métal (k)	190		8	
Autres métaux N.D.A.	88	2	81	2
minerais, concentrés et déchets(l)	63		36	
métal (m)	24		45	
Total «métalliques»	3 625	79	1 269	34
minerais, concentrés et déchets	722		559	
métal	2 903		710	
Amiante	270	6	4	–
fibres (o)	260		—	
fibrociment, etc. (p)	10		4	
Minéraux non métalliques N.D.A.	509	11	278	8
bruts (q)	275		64	
de première transformation (r)	234		214	
Total «non métalliques»	779	17	282	8
bruts	535		64	
de première transformation	244		218	
Total «produits miniers, combustibles exclus»[2]	4 442	96	1 585	43
bruts (t)[2]	1 295		658	
de première transformation	3 147		928	
Total «combustibles» (u)	173	4	2 100	57
Total «produits miniers, combustibles inclus»	4 615	100	3 685	100

1. Les lettres entre parentheses dans la colonne «Produits» font reference au contenu desdits produits en termes de code de classification des marchandises pour le commerce du Canada. Les contenus sont les suivants: a(252), b(451), c(253), d(452), e(251), f(442 a 449), g(441), h(256), i(455), j(257), k(457, i(254, 255, [259-259.55]), m(453, 454, 456, 459), o(271), p(474), q(219.24, 272 a 279), r(471 a 473, 475 a 479), t(n. s. 291), u(259.55, 261, 264, 405.35, 431, 432, 435 a 439)
2. Dont N.D.A.

Source: Bureau de la statistique du Quebec

Tableau 1.5 **Emplois dans l'industrie minérale, 1986-1987**

Secteur	Nombre d'employés	Salaires (k$)	Heures payées (milliers)
	1986		
PRIMAIRE			
Fer et fer titané	3 029	118 024	6 585
Amiante	2 221	65 934	4 493
Quartz aurifère	2 827	109 360	5 864
Cuivre et zinc	2 971	113 708	6 367
Pierre	1 255	35 139	2 753
Sable et gravier	575	15 157	1 295
Tourbe	544	10 278	1 260
Silice	161	4 787	333
Talc et stéatite	53	1 079	111
Autres[1]	461	14 147	934
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 344	159 533	8 477
Ciment	757	27 506	1 604
Autres[3]	468	13 437	1 000
FORAGE AU DIAMANT	**859**	**28 025**	**1 778**
TOTAL	**20 525**	**716 114**	**42 854**
	1987[p]		
PRIMAIRE			
Fer et fer titané	3 228	124 743	6 724
Amiante	1 926	60 792	3 930
Quartz aurifère	2 826	113 469	5 901
Cuivre et zinc	2 710	114 200	5 975
Pierre	1 255	36 848	2 753
Sable et gravier	599	16 211	1 318
Tourbe	552	10 786	1 279
Silice	208	5 949	431
Talc et stéatite	67	1 265	140
Autres[1]	523	16 704	1 062
SECONDAIRE			
Fonderies et affineries[2]	4 610	174 619	9 578
Ciment	797	30 187	1 660
Autres[3]	537	16 238	1 118
FORAGE AU DIAMANT	**1 237**	**42 860**	**2 600**
TOTAL	**21 075**	**764 871**	**44 469**

1. Comprend le gaz naturel, le graphite, le niobium, le mica, la dolomie magnésitique et le sel
2. Comprend les employés des fonderies de la Noranda inc., à Murdochville et à Noranda, de son affinerie à Montréal-Est, de l'affinerie de la Zinc Electrolytique du Canada ltée, à Valleyfield et de la fonderie de la QIT-Fer et Titane inc., à Tracy
3. Comprend la chaux et les produits d'argile

Source: Service de la statistique, M.E.R

Tableau 1.6 **Part des provinces et territoires dans les expéditions minérales canadiennes, 1987[e] (%)[1]**

	Expéditions totales	Sans les substances énergétiques[2]	Substances métalliques[3]	Minéraux industriels[3]	Matériaux de construction[3]
Terre-Neuve	2	5	7	1	1
Île-du-Prince-Édouard	—	—			—
Nouvelle-Écosse	1	1	—	4	4
Nouveau-Brunswick	2	4	4	6	2
Québec	7	16	14	20	21
Ontario	16	35	38	10	45
Manitoba	3	6	7	1	5
Saskatchewan	8	8	6	27	2
Alberta	48	6	-	26	12
Colombie-Britannique	10	12	14	5	9
Yukon	1	3	4		—
Territoires du Nord-Ouest	3	5	7	1	—
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

1. L'addition des pourcentages peut différer de 100 compte tenu des arrondissements
2. Pétrole, gaz naturel et sous-produits, charbon
3. Sauf données confidentielles

Sources : — Service de l'économie minérale, M.É.R.
— Énergie, Mines et Ressources, Canada

Tableau 1.7 **Valeur des expéditions minérales du Québec par région administrative, 1984-1987**

	1984		1985		1986		1987[p]	
	M$	%/Q	M$	%/Q	M$	%/Q	M$	%/Q
01 Bas-Saint-Laurent — Gaspésie	..	..	..	..	..	..	..	..
02 Saguenay — Lac-Saint-Jean	156,3	7,2	141,8	6,3	118,1	5,4	167	6
03 Québec	..	..	..	..	241,9	11,0	236	9
04 Mauricie — Bois-Francs	29,8	1,4	32,6	1,5	30,7	1,4	34	1
05 Estrie	..	..	..	..	..	..	..	..
06 Montréal	279,7	12,9	293,3	13,1	316,3	14,4	376	14
07 Outaouais	..	..	..	..	..	..	..	..
08 Abitibi-Témiscamingue	527,5	24,3	542,7	24,2	513,6	23,4	686	26
09 Côte-Nord	716,5	33,0	..	..	..	..	..	..
10 Nord-du-Québec	..	..	..	..	..	..	..	..
Total[1]	**2169,5**	**100,0**	**2245,0**	**100,0**	**2192,7**	**100,0**	**2666**	**100**

1. Le total comprend les données confidentielles

Sources : — Service de la statistique, M.É.R.

Tableau 1.8 **Programme d'assistance financière à l'exploration minière, année financière 1987-1988**

Compagnie, programme	Subvention autorisée $	Substances	Région administrative
Minnova inc.	594 000	Au, Cu	02
Mines Camchib inc.	860 000	Au, Cu	02
Exploration Noranda ltée et Minéraux Noranda inc.	140 000	Au, métaux usuels	01
Programme d'assistance financière à la prospection du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie	658 000	Toutes substances	01
TOTAL	**2 252 000**		

Source : Service de la promotion et de l'aide à l'exploration minière, M.E.R.

Tableau 1.9 **Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement minéral, année financière 1987-1988**

Volet		Versement[p] (M$)
I	Activités géoscientifiques	7,2
II	Recherche et développement sur l'amiante	1,5
III	Infrastructures de développement minéral	6,7
IV	Désenclavement de l'industrie québécoise du minerai de fer	3,1
V	Information au public	—
VI	Études technico-économiques et travaux d'expérimentation	0,5
VII	Production et diffusion de documentation pertinente au secteur minier	1,5
VIII	Défense et promotion de l'amiante	0,5
IX	Assistance à l'exploration minière	0,8
TOTAL		**21,8**[1]

1. Le total peut ne pas correspondre, les nombres ayant été arrondis
Source : Service du développement minier, M.E.R.

1987

INVESTISSEMENT MINIER

2. INVESTISSEMENT MINIER*

En 1987, les dépenses d'investissement minier ont dépassé le milliard de dollars, en hausse de 32% par rapport à 1986. Toutes les composantes ont connu une augmentation, mais les dépenses d'exploration sont celles qui présentent la plus forte croissance: elles ont en effet augmenté de 69% alors que les dépenses de mise en valeur, d'immobilisations et de réparation croissaient respectivement de 15%, 19% et 4%. En 1987, l'exploration est donc responsable de plus des trois quarts de l'augmentation des investissements miniers totaux.

Plus de 61% de ces dépenses prenait place dans le secteur des métaux précieux. Venaient ensuite les secteurs des métaux usuels et du fer avec chacun 15% des dépenses d'investissement. Si on exclut les dépenses en réparation, la part des métaux précieux représentait plus de 71% des investissements miniers. Par ailleurs, la concentration régionale des dépenses est de plus en plus marquee: l'Abitibi- Témiscamingue est le lieu de près de 66% des dépenses d'investissement. Elle est suivie de loin par la Côte-Nord (15%).

2.1 Exploration

Selon les données préliminaires pour l'annee 1987, les dépenses d'exploration ont grimpe de 69% et sont passées de 276,2 M$ à 466,9 M$. Cette croissance est non seulement attribuable à la hausse des prix des métaux, en particulier de celui de l'or, mais aussi au succes sans précédent des mécanismes de financement par abris fiscaux. En effet, les craintes des intervenants quant à l'adoption possible par les gouvernements de mesures fiscales moins avantageuses, ont incité les compagnies d'exploration à multiplier ou à devancer leur financement public comportant des avantages fiscaux. Ceci a contribué à gonfler le niveau des investissements en 1987, en particulier celui des dépenses d'exploration. L'exploration hors chantier est de plus en plus importante dans les depenses totales d'exploration: elle totalise des dépenses de 424,8 M$, soit près de 91% des dépenses totales d'exploration. Ces dépenses d'exploration englobent toutes les sommes engagées pour la recherche de nouveaux gisements en dehors des chantiers en production ou en cours d'aménagement

Tableau 2.1 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, 1978-1987 (M$)**

Année	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparation	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
1978	44,4	19,7	64,2	75,5	85,7	225,3	208,9	434,2
1979	48,5	10,7	59,3	124,2	118,3	301,8	261,8	563,6
1980	66,5	16,6	83,1	163,2	167,5	413,8	306,8	720,6
1981	96,3	31,6	127,9	171,6	227,6	527,1	289,3	816,3
1982	74,9	36,8	111,7	151,5	130,5	393,8	226,9	620,7
1983	83,1	33,7	116,8	156,4	65,0	338,3	179,5	517,8
1984	115,8	30,3	146,1	163,7	112,9	422,7	179,1	601,8
1985	138,4	28,1	166,5	180,5	119,7	466,7	210,8	677,5
1986	247,4	28,8	276,2	174,8	109,1	560,2	202,8	762,9
1987p	424,8	42,1	466,9	200,7	129,9	797,5	211,8	1009,3

Source: Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

Tableau 2.2 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par sous-secteur, 1987p (M$)**

	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparation	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
Métaux précieux	376,8	29,8	406,6	80,7	79,5	566,8	49,1	615,9
Métaux usuels	45,3	11,5	56,8	36,3	17,4	110,6	43,1	153,6
Fer et fer titané	—	..	0,2	..	..	..	..	152,2
Amiante	..	..	0,2	..	..	..	..	61,9
Autres	2,7	0,4	3,1 3,0	7,6	13,7	12,0	25,7	
Total	**424,8**	**42,1**	**466,9**	**200,7**	**129,9**	**797,5**	**211,8**	**1009,3**

Source: Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

* Préparé par Mme O. Légaré, M.E.R., (418) 643-1631

Tableau 2.3 **Dépenses d'investissement dans le secteur minier, par région administrative, 1987[p] (M$)**

	Exploration			Mise en valeur	Immobilisations	Total partiel	Réparation	Total
	Hors chantier	Au chantier	Total					
01 Bas-Saint-Laurent — Gaspésie	..	..	5,7	..	..	..	..	..
02 Saguenay — Lac-Saint-Jean	15,8	2,5	18,4	14,1	2,6	35,1	15,5	50,6
03 Québec	9,5	0,3	9,8	..	..	..	..	..
04 Mauricie — Bois-Francs	2,7	1,1	3,8	..	..	..	..	..
05 Estrie	6,7	—	6,7	—	..	..	..	..
06 Montréal	0,7	—	0,7	0,1	3,3	4,1	4,4	8,6
07 Outaouais	2,0	—	2,0	—	..	..	..	..
08 Abitibi-Témiscamingue	360,4	35,7	396,1	102,1	92,7	590,9	73,1	664,0
09 Côte-Nord	0,4	0,2	0,6	..	..	83,2	69,4	152,6
10 Nord-du-Québec	23,0	—	23,0	—	—	23,0	—	23,0
Total[1]	**424,8**	**42,1**	**466,9**	**200,7**	**129,9**	**797,5**	**211,8**	**1009,3**

1. Le total comprend les données confidentielles. La somme des données peut ne pas correspondre aux totaux indiqués à cause des arrondissements.
Source : Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

Tableau 2.4 **Dépenses d'exploration par sous-secteur, 1983-1987**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	53,9	46,2	49,7	42,6	13,2	11,2	116,8
1984	88,9	60,8	47,9	32,8	9,2	6,4	146,1
1985	128,1	76,9	34,4	20,7	4,0	2,4	166,5
1986	229,9	83,2	42,4	15,4	3,9	1,4	276,2
1987[p]	406,6	87,1	56,8	12,2	3,5	0,7	466,9

Source : Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

Tableau 2.5 **Dépenses d'exploration par région administrative, 1983-1987**

	Abitibi-Témiscamingue		Saguenay — Lac-St-Jean		Nord-du-Québec		Estrie		Ailleurs		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	63,7	54,5	21,9	18,8	14,9	12,8	0,7	0,6	15,6	13,3	116,8
1984	97,3	66,6	26,4	18,1	10,5	7,2	1,5	1,0	10,4	7,1	146,1
1985	128,2	77,0	14,2	8,5	7,6	4,5	2,8	1,7	13,8	8,3	166,5
1986	238,3	86,3	12,9	4,7	8,2	3,0	2,4	0,8	14,4	5,2	276,2
1987[p]	396,1	84,8	18,4	4,0	23,0	4,9	6,7	1,4	22,7	4,9	466,9

Source : Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

Toutefois, les dépenses liées à l'évaluation des réserves de sites miniers ayant déjà été en opération peuvent être incluses dans cette catégorie. De plus, il arrive que certains travaux de fonçage liés d'abord à l'exploration soient ensuite utilisés pour la mise en production. Les dépenses ainsi encourues sont comptabilisées comme dépenses d'exploration et non comme dépenses de mise en valeur.

Plus de 87 % des dépenses d'exploration ont été réalisées pour la recherche de métaux précieux, en particulier de l'or. Notons toutefois que les montants dépensés pour la réalisation de travaux de recherche des métaux du groupe platine[1] sont inclus dans les dépenses d'exploration reliées au secteur des métaux précieux. Le total de ces dernières s'établit à 406,6 M$, en hausse de 77 % par rapport à 1986.

Comme l'Abitibi-Témiscamingue a toujours été réputé pour son potentiel aurifère, cette région a aussi connu une importante croissance (+ 66 %) des dépenses d'exploration réalisées sur son territoire (total : 396,1 M$ en 1987). Sa part dans le total des dépenses d'exploration s'est cependant réduite, au profit notamment des régions du Nord-du-

1. Iridium, osmium, palladium, platine, rhodium, ruthénium

Québec et de l'Estrie qui ont vu toutes deux les dépenses d'exploration engagées sur leur territoire s'accroître de 180% par rapport à 1986. Les dépenses d'exploration pour chacune de ces régions s'élèvent respectivement à 23,0 M$ et 6,6 M$ et sont reliées à des travaux essentiellement hors chantier. Dans le premier cas, les fosses de l'Ungava et du Labrador ont fait l'objet de travaux d'exploration reliés au secteur des métaux précieux, surtout ceux du groupe platine. De même, plusieurs projets d'exploration pour l'or et, dans une moindre mesure, pour les métaux du groupe platine ont été menés en Estrie, plus particulièrement à l'intérieur des limites du territoire dont les droits miniers ont été révoqués en 1982.

À l'exception du nombre de claims enregistrés qui a baissé de 35%, les transactions de titres miniers d'exploration se sont accrues en 1987 pour s'établir à: 36 295 permis de mise en valeur (comparativement à 28 292 en 1986), 1 558 permis spéciaux d'exploration (734) et 79 permis d'exploration (73). La diminution du nombre de claims enregistrés de 53 080 à 34 475 est essentiellement attribuable au fait qu'aucun nouveau territoire n'a été ouvert au jalonnement en 1987; l'ouverture du territoire de la Baie-James en avril 1986 avait permis d'enregistrer un nombre record de claims durant l'année 1986, soit deux fois plus qu'en 1985.

Aucune découverte importante n'a été réalisée durant l'année. Toutefois, l'activité a été très grande sur l'ensemble du territoire québécois et le nombre d'intervenants actifs dans l'exploration a augmenté de 35%. Chacun de ces intervenants peut mener plusieurs projets de front, parfois conjointement avec d'autres sociétés. Les plus importants projets en termes de dépenses sont énumérés au tableau 2.6, de façon non exhaustive toutefois. Mentionnons que certaines sociétés ont déjà annoncé leur intention de continuer leurs travaux intensément en vue de recueillir les données nécessaires à la réalisation d'études de faisabilité de mise en production. Citons le cas des projets Golden Pond Ouest et Centre, du consortium Inco-Golden Knight Resources Inc.; Estrades, du consortium Explorations Groupe d'or inc. — Ressources Golden Pond inc. — Teck Explorations Ltd; Silidor, de la coparticipation Noranda inc. — Cambior inc. — Ressources Nova-Cogesco inc.; ainsi que ceux de New Pascalis et Mouska, tous deux menés par la Cambior inc. Par ailleurs, une décision de mise en production a déjà été annoncée pour le projet Bousquet 2 de la Lac Minerals Ltd et celui de la zone A-2 des Mines Selbaie.

D'autres projets revêtent un caractère particulièrement intéressant puisqu'ils sont entrepris dans des régions moins connues pour leur potentiel minéral du moins pour les substances recherchées. Mentionnons entre autres les projets des fosses du Labrador (Le Groupe platine de la Fosse inc.) et de l'Ungava (Ressources Oasis inc., Falconbridge limitée et Mines Messeguay inc.) qui sont menés pour la recherche de métaux du groupe platine ainsi que plusieurs projets en cours en Estrie pour la recherche d'or. Précisons que certains travaux non énumérés au tableau 2.6 ont parfois fait l'objet d'annonces intéressantes quant au contexte géologique de la découverte ou à la suite prévue à donner aux travaux réalisés jusque là. Citons, par exemple, les projets Belleterre (Ressources Audrey inc. et Mines Lyon Lake ltée), McWatters (McAdam Resources Inc., Tashota-Nipigon Mines Ltd et Quinteko Resources Ltd), Mouska (Cambior inc.), Donalda (ou Deka par Minnova inc. et Syngold Exploration Inc.), DeMontigny (ou Siscoe-Extension par Ressources Maufort inc. et Ressources minérales DeMontigny inc.), Douay (Ressources Beaufield inc. et Dejour Mines Ltd) et Rand Malartic (Ressources NSR inc. et Ressources Nova-Cogesco inc.).

2.2 Mise en valeur

Après avoir chuté en 1986, les dépenses de mise en valeur se sont accrues de 15% en 1987 pour s'établir à 200,7 M$. Les dépenses de mise en valeur dans le secteur des métaux précieux se sont chiffrées à 80,7 M$, en hausse de près de 8% (voir tableau 2.7). Elles représentaient 40% des dépenses totales de mise en valeur. Les dépenses réalisées sur le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue ont augmenté de près de 23%, totalisant 102,1 M$; elles constituaient un peu plus de la moitié des dépenses totales du Québec (voir tableau 2.8).

Parmi les projets importants (voir tableau 2.9), mentionnons celui relié à la mise en production du nouveau gisement de la Compagnie minière Québec Cartier, le gisement du mont Survie. La société Lac Minerals Ltd a poursuivi la mise en valeur du gisement sous terre à la mine Doyon (détenue à 50% par Cambior inc.) et celui de la mine Bousquet; un important programme d'investissement de 60 M$ réalisé en quatre ans a par ailleurs été annoncé pour la mise en production du nouveau gisement Bousquet 2 découvert en 1986. Dans le secteur des métaux usuels, les sociétés Minnova inc. (gisement Ansil) et Noranda inc. (gisement Isle-Dieu-Matagami) ont retenu l'attention grâce à leurs travaux de mise en valeur de nouveaux gisements dont l'entrée en production est prévue pour 1989. Dans le même secteur, la société Mines Camchib inc. a entrepris un programme d'expansion de la mine Cedar Bay à Chibougamau (déboursés de 7,5 M$ en un an). Finalement, notons que le tableau 2.9 énumère plusieurs gisements actuellement en production dont les dépenses de mise en valeur ne sont souvent que des dépenses liées au développement normal des mines en production.

2.3 Immobilisations

En 1987, les depenses en immobilisations[1] par l'industrie minérale ont augmenté de 19%, s'établissant à 129,9 M$. La part du secteur des métaux précieux s'est grandement accrue de 1986 à 1987: elle est passée de 27% à 61% alors que celle du secteur des métaux usuels chutait de

1. Certains projets peuvent n'en être qu'au stade de l'exploration et requérir des dépenses en immobilisation de la part de leur promoteur.

Tableau 2.6 **Principaux projets d'exploration en 1987**[1]

Région	Substances	Sociétés[2]	Projets
Abitibi-Témiscamingue (08)	Or	Ressources Maufort inc. et Cambior inc.	Siscoe
	Or	Mines Placer ltée[3] et Ressources MSV inc.	Eastmain
	Or	Compagnie de Nickel du Canada ltée et Golden Knight Resources Inc.	Golden Pond Ouest et Centre
	Or	Mines Wrightbar ltée et Mines Belmoral ltée	Wrightbar et Bourlamaque
	Or	North American Rare Metals Ltd et Dundee-Palliser Resources Inc.	Vezza
	Or	Cambior inc.	Mouska et New Pascalis
	Or	Ressources minières Rouyn inc. et Lac Minerals Ltd	Wasamac et Francœur
	Or	Ressources Aur inc.	First Canadian et Norlartic
	Or	Nova Beaucage Mines Ltd et Ressources Aunore inc.	Peel-Elder
	Or	Lac Minerals Ltd	Bousquet 2
	Or	Mines d'or Standard ltée et Ressources Ste-Geneviève ltée	Goldvue (Duverny)
	Or	Ressources Yorbeau inc.	Astoria
	Or	Explorations Noranda ltée, Cambior inc. et Ressources Nova-Cogesco	Silidor
	Or	Ressources Oasis inc., Mines Messeguay inc. et Western Québec Mines Inc.	Joubi (Dubuisson)
	Or	Mines d'or Tundra ltée et Corporation Teck	Lamaque
	Zinc, cuivre argent, or	Explorations Groupe d'or inc., Teck Explorations Ltd et Ressources Golden Hope inc.	Estrades
	Cuivre, zinc, argent, or	BP Canada inc., Esso Ressources Canada ltée et Ressources TCPL ltée	Zone A-2 de Selbaie
	Or	Exploration Augmitto ltée	Beauchastel
Côte-Nord (09)	Or, platine	Le Groupe platine de la Fosse inc.	Fosse du Labrador (Lac Retty et lac Bleu)
Nord-du-Québec (10)	Platine, nickel et cuivre	Ressources Oasis inc., Falconbridge ltée et Mines Messeguay inc.	Delta

1. Afin de restreindre la liste, nous n'y avons inclus que les projets ayant entraîné des dépenses totales supérieures ou égales à 5,0 M $ pour l'année 1987.
2. Sociétés impliquées dans les divers projets mais qui n'ont pas nécessairement contribué aux travaux ou au financement des travaux réalisés durant l'année.
3. Fusionnées par la suite avec Dome Mines Limited et Campbell Red Lake Mines Limited pour devenir Placer Dome Inc.

Sources: – Service de la statistique, M.E.R. (Mines)
– Rapport des géologues résidents – 1987, M.É.R. (à paraître)
– Divers périodiques **(Northern Miner, Finance, Les Affaires, etc.)**

Tableau 2.7 **Dépenses de mise en valeur par sous-secteur, 1983-1987**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Fer		Amiante		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	59,3	37,9	19,9	12,7	31,6	20,2	43,2	27,6	2,5	1,6	156,4
1984	70,9	43,3	28,9	17,7	..	..	23,9	14,6	40,0	24,4	163,7
1985	65,9	36,5	37,8	20,9	..	..	16,6	9,2	60,2	33,4	180,5
1986	74,9	42,8	35,6	20,4	..	..	..	..	64,3	36,8	174,8
1987[p]	80,7	40,2	36,3	18,1	..	..	..	..	83,7	41,7	200,7

1. a catégorie « autres » comprend les données confidentielles
Source : Service de la statistique, M.É.R. (Mines)

Tableau 2.8 **Dépenses de mise en valeur par région administrative, 1983-1987**

	Abitibi-Témiscamingue		Québec		Saguenay — Lac-St-Jean		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	58,3	37,3	26,4	16,9	16,0	10,2	55,8	35,7	156,4
1984	73,4	44,8	19,7	12,0	14,1	8,6	56,5	34,5	163,7
1985	82,4	45,7	16,7	9,3	11,7	6,5	69,7	38,6	180,5
1986	83,1	47,5	..	..	13,3	7,6	78,4	44,9	174,8
1987[p]	102,1	50,9	..	..	14,1	7,0	84,5	42,1	200,7

1. La categorie « autres » comprend les données confidentielles
Source : Service de la statistique, M.É.R. (Mines)

Tableau 2.9 **Principaux projets de mise en valeur en 1987**

Région	Substances	Sociétés[1]	Projets
Bas-Saint-Laurent — Gaspésie (01)	Cuivre	Produits forestiers Maclaren inc.	Mines Gaspé (gisement E-32)
Saguenay — Lac-Saint-Jean (02)	Cuivre, or	Les Mines Camchib inc.	Mines Henderson, Cedar Bay et S-3
	Cuivre, or	Mines Northgate inc.	Mines Portage et Copper Rand
	Cuivre, or	Minnova inc.	Division Opemiska
	Niobium	Les Services T.M.G. inc. Mine Niobec	
Québec (03)	Amiante	Chrysotile Lab inc.	Mines de Thetford-Mines et Black-Lake
Abitibi-Témiscamingue (08)	Or	Minnova inc.	Mine Lac Shortt
	Or	Mines Sullivan inc.	Propriété Eldrich-Flavel
	Or	Les Mines Dumagami ltée	Mine Dumagami
	Or	Les Mines Dorval	Mine Dorval (propriété Beacon 2)
	Or	Lac Minerals Ltd et Cambior inc.	Mine Doyon
	Or	Lac Minerals Ltd	Bousquet
	Or	Mines Rouanda inc.	Mine Yvan Vézina
	Or	Mines Agnico-Eagle ltée	Mine Telbel
	Or	Les Mines Belmoral ltée	Mines Ferderber et Dumont
	Or	Noranda inc.	Mine Remnor
	Or	Compagnie de Nickel du Canada ltée	Propriété Golden Pond Est
	Or	Mines d'or Perron ltée	Propriété du Géant Dormant (Soissons)
	Cuivre	Minnova inc.	Gisement Ansil
	Zinc	Noranda inc.	Division Matagami
Côte-Nord (09)	Fer	La Compagnie minière Québec Cartier	Gisement du mont Survie
	Ilménite	QIT-Fer et Titane inc.	Mine du lac Tio

1. Sociétés dont les dépenses de mise en valeur sont estimées à plus de 2,0 M$
Sources : — Service de la statistique, M.É.R. (Mines)
— Rapports des géologues résidents-1987, M.É.R. (à paraître)
— Divers périodiques

Tableau 2.10 **Dépenses d'immobilisations par sous-secteur, 1983-1987**

	Métaux précieux		Métaux usuels		Fer		Amiante		Autres[1]		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	31,1	47,8	7,3	11,2	16,3	25,1	3,2	5,0	7,1	11,0	65,1
1984	78,0	69,1	10,4	9,2	10,7	9,4	10,3	9,1	3,6	3,2	112,9
1985	27,0	23,0	59,2	49,5	17,8	14,9	9,2	7,7	5,9	4,9	119,1
1986	29,7	27,2	50,0	45,9	..	..	..	..	4,7	4,4	109,1
1987[p]	79,5	61,2	17,4	13,4	..	..	..	..	7,6	5,9	129,9

1. Comprend le fer titané
Source: Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

Tableau 2.11 **Dépenses d'immobilisations par région administrative, 1983-1987**

	Abitibi — Témiscamingue		Côte-Nord		Québec		Montréal		Saguenay — Lac-Saint-Jean		Autres		Total
	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$	%	M$
1983	32,6	50,1	14,1	21,7	3,0	4,6	1,3	2,0	4,5	7,0	9,6	14,7	65,1
1984	82,4	73,0	10,7	9,4	9,9	8,8	1,4	1,2	2,5	2,2	6,0	5,3	112,9
1985	82,7	69,6	17,8	14,9	10,4	8,7	0,9	0,7	1,7	1,4	5,6	4,7	119,1
1986	75,9	69,5	..	..	..	..	3,1	2,8	1,9	1,7	3,6	3,3	109,1
1987[p]	92,7	71,4	..	..	..	..	3,3	2,5	2,6	2,0	12,7	9,8	129,9

Source: Service de la statistique, M.E.R. (Mines)

45% à 13%. Les dépenses de ce dernier secteur représentaient seulement 17,4 M$ en 1987, soit 65% de moins qu'en 1986. Les immobilisations du secteur des métaux précieux représentaient plus de 79,5 M$ en hausse de 168% par rapport à 1986 (voir tableau 2.10). Alors que les dépenses d'immobilisations en Abitibi-Témiscamingue s'accroissaient de 22% pour s'établir à 92,7 M$, l'importance de cette région dans les immobilisations totales de l'industrie augmentait à peine: elle est passée de 69,5% à 71,4%.

Parmi les immobilisations nouvellement acquises par les sociétés minières, notons celles de la Compagnie de Nickel du Canada ltée (mine Golden Pond Est), des sociétés Mines d'or Perron ltée (propriété du Géant Dormant), Mines Dumagami ltée (gisement Bousquet), Ressources minières Rouyn inc. (Francœur), Les Mines Dorval ltée, Ressources Maufort inc. (mine Siscoe), Minnova inc. (gisement Ansil) et Ressources Audrey inc. (gisement Mobrun). Par ailleurs, le renouvellement des immobilisations sur les sites déjà en opération occupe la majeure partie des dépenses en immobilisations, en particulier celles des sociétés Lac Minerals Ltd (mine Doyon détenue conjointement avec la Cambior inc.), Noranda inc. (division Matagami), JM Asbestos inc. et de La Compagnie minière Québec Cartier (mine du Mont Wright, usine de bouletage et infrastructures de transport). Précisons que la chute des dépenses d'immobilisations enregistrée par le secteur des métaux usuels est avant tout attribuable au parachèvement du projet de la mise en production du gisement A-1 aux Mines Selbaie.

D'autres dépenses en immobilisations ont été réalisées par l'industrie minérale et n'apparaissent pas dans les données déjà qui précèdent: il s'agit des dépenses relatives au secteur secondaire de l'industrie. Parmi les plus importantes, mentionnons les dépenses de la société Noranda inc. reliées à la modernisation de ses installations aux fonderies de cuivre à Noranda et Murdochville ainsi qu'à l'affinerie de cuivre CCR de Montréal-Est. À cette dernière, des travaux de construction estimés à près de 15 M$ devraient accroître la capacité de récupération de métaux précieux. Par ailleurs, la QIT-Fer et Titane inc. a entrepris, au coût de 130 M$, des travaux d'agrandissement à sa fonderie de Tracy, travaux qui seront complétés à l'automne 1988.

Dans le secteur des métaux légers, deux projets retiennent l'attention: celui de la société Norsk Hydro (construction d'une usine de magnésium de première fusion à Bécancour) et celui de l'aluminerie de la Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (aluminerie à Laterrière).

Tableau 2.12 **Principaux projets d'immobilisations en 1987**

Région	Substances	Sociétés[1]	Projets
Bas-Saint-Laurent — Gaspésie (1)	Sel	Mines Seleine inc.	Mines des Îles-de-la-Madeleine
	Cuivre	Produits Maclaren inc.	Mines Gaspé
Québec (03)	Amiante	Lab Chrysotile inc.	Usine de traitement de la mine British Canadian
Estrie (05)	Amiante	JM Asbestos inc.	Mine Jeffrey
Montréal (06)	Silice	Falconbridge ltée	Usine de Saint-Canut
Abitibi — Témiscamingue (08)	Or	Lac Minerals Ltd	Concentrateur de la mine Doyon (détenue à 50% par la Cambior inc.) Mine Bousquet
	Or	Compagnie de Nickel du Canada ltée	Golden Pond Est (machinerie et construction du concentrateur)
	Or	Mines d'or Perron ltée	Géant Dormant (machinerie et construction du concentrateur)
	Or	Les Mines Dumagami ltée	Mine Dumagami (machinerie et construction du concentrateur)
	Or	Ressources minières Rouyn inc.	Installations aux mines Francœur et Wasamac
	Or	Les Mines Dorval ltée	Mine Dorval
	Or	Les Mines Belmoral ltée	Mine Ferderber
	Or	Les Mines d'or Kiena ltée	Mine Kiena
	Or	Ressources Maufort inc.	Installations à la mine Siscoe
	Cuivre	Minnova inc.	Installations à la mine Ansil
	Zinc, cuivre	BP Canada inc.	Gisement A-2 aux Mines Selbaie
	Cuivre, or	Ressources Audrey inc.	Gisement Mobrun
	Zinc	Noranda inc.	Gisement Isle-Dieu-Matagami
Côte-Nord (09)	Fer	La Compagnie minière Québec Cartier	Mine Mont-Wright (gisement du mont Survie) et installations de Port-Cartier (terminal, station portuaire et usine de bouletage)
	Titane	QIT-Fer et Titane inc.	Mine du lac Tio

1 Societes dont les depenses d'immobilisations sont estimées a plus de 1,5 M$ en 1987

Sources — Service de la statistique, M.E.R. (Mines)
— Service du developpement minier, M.E.R. (Mines)
— Divers périodiques

1981

FINANCEMENT ET FISCALITÉ

3. FINANCEMENT ET FISCALITÉ*

Les marchés financiers et la fiscalité ont été marqués par certains records ou changements significatifs en 1987. En premier lieu, on a assisté à un volume de financement sans précédent de l'exploration minière; en deuxième lieu, le marché boursier a accusé une chute prononcée le 19 octobre. D'autre part, les changements annoncés à la fiscalité, pour les années 1988 et suivantes, sont sans doute aussi importants que ceux qui ont été faits au début des années 1970, suite au rapport de la Commission Carter.

3.1 Financement

Le volume de financement de l'exploration minière par abris fiscaux (voir le tableau 3.1) s'est accru considérablement en 1987 par rapport à 1986, passant de 288 M$ à 562 M$. Ces données sont une estimation des fonds souscrits dans des parts de sociétés en commandite et des actions accréditives et devant être engagés au Québec; elles ne comprennent pas les fonds souscrits pour des projets d'exploration à l'extérieur du Québec. Ceci permet d'établir une meilleure correspondance entre le volume de financement et l'investissement dans l'exploration minière au Québec.

Les raisons qui expliquent cette explosion du financement sont sans contredit l'attrait purement fiscal d'un placement en actions accréditives, la hausse du prix de l'or et des cours boursiers pour la majeure partie de 1987, de même que l'augure de mesures fiscales défavorables. Cette conjecture a d'ailleurs eu un effet prononcé dès le début de l'année, si l'on en juge par les montants élevés offerts au public par les grandes sociétés en commandite. Quoi qu'il en soit, la demande des investisseurs a été stimulée au premier degré par l'attrait de rendements après impôts très avantageux.

Le financement de l'exploration minière a été surtout caractérisé en 1987, comme en 1986, par la prépondérance des compagnies « junior ». En effet, environ 70% des montants souscrits par les investisseurs ont été canalisés vers des projets d'exploration et de mise en valeur de compagnies qui n'exploitent pas une mine. De plus, environ 90% du total souscrit directement en abris fiscaux miniers l'a été sous forme de sociétés en commandite. Celles-ci achètent en contrepartie — après déduction des frais d'émission, des frais de gestion et autres frais — des actions accréditives des compagnies participantes. Cette formule permet le regroupement des projets et la diversification du

Tableau 3.1 **Répartition des financements externes de l'industrie minérale du Québec 1980 — 1987 (M$)(1)**

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987*
Sociétés en commandite (2)	17,0	8,1	9,4	5,1	25,0	89,6	226,2	507,5
Actions accréditives	—	0,2	2,7	37,4	39,8	67,8	62,1	54,1
Actions R.É.A. (3)	10,5	7,2	—	56,7	10,5	46,5	57,5	50,8
Autres actions ordinaires	5,4	14,3	1,0	29,2	10,1	40,6	19,2	105,8
Autres titres (4)	—	—	9,0	—	3,0	—	3,7	2,5
TOTAL	**32,9**	**29,8**	**22,1**	**128,4**	**88,4**	**244,5**	**368,7**	**720,8**

NOTES

* Données préliminaires.

1. Ce tableau a été préparé à partir, principalement, des renseignements contenus dans le Bulletin hebdomadaire de la commission des valeurs mobilières et dans les prospectus de nouvelles émissions. Les données comprennent la majorité des placements publics et privés à l'exception des fonds souscrits, soit au Québec soit à l'extérieur, pour usage hors-Québec. Ce tableau est donc une estimation du financement sous forme de valeurs mobilières devant être engagé au Québec. Sont exclus: le financement inter-firmes, l'exercice du droit d'options ou de bons de souscription et le financement sous forme d'emprunts non négociables auprès d'institutions financières.
2. Les fonds de la plupart des sociétés en commandite sont placés en actions accréditives. Les montants émis sont inclus à la rubrique « sociétés en commandite » et les placements d'actions accréditives auprès desdites sociétés ne sont pas pris en compte afin d'éviter les doubles passations.
3. Cette rubrique regroupe les émissions admissibles au régime d'épargne-actions du Québec. Il ne s'agit pas des sommes effectivement déposées dans de tels régimes. Depuis le 10 mai 1983, les actions privilégiées convertibles en actions ordinaires et non rachetables d'une corporation en voie de développement sont admissibles au R.É.A. et sont incluses dans cette rubrique.
4. En général, cette rubrique comprend les émissions d'obligations et d'actions privilégiées non admissibles au R.É.A.

Sources: — **Bulletin hebdomadaire** de la Commission des valeurs mobilières
— Prospectus de nouvelles émissions.

* Préparé par M. Y. Dionne, M.É.R., (418) 643-8184

risque. Les sociétés en commandite dont le montant offert est de 10 M$ et plus composent près de 70% du montant total engagé au Québec, qui est de 508 M$. Il y a aussi eu un nombre élevé de placements privés dispensés de prospectus, en particulier d'abris fiscaux de moins de 10 M$.

On a aussi observé en 1987 une hausse du nombre d'émissions d'actions ordinaires. La grande majorité de ces émissions ne sont pas admissibles au Régime d'épargne-actions. On a recensé 86 émissions d'actions ordinaires (admissibles ou non au R.É.A.), dont 14 pour une valeur de 1 M$ et plus, pour un total de 135 M$. La majeure partie (en nombre) est donc constituée de petites émissions, le plus souvent offertes conjointement avec des actions accréditives ou des parts d'une société en commandite lors d'un premier appel public à l'épargne d'une compagnie «junior». De plus, un financement dans l'exploration minière comporte souvent des titres associés, en particulier des bons de souscription à de nouvelles actions, ce qui permet non seulement de faciliter la vente d'une émission mais aussi de rendre possible l'apport éventuel de nouveaux capitaux sans qu'il soit nécessaire de préparer un prospectus.

Autre caractéristique du financement de l'exploration: les courtiers en valeurs mobilières ne souscrivent pas directement à l'émission; ils agissent plutôt pour le compte de l'émetteur sous condition que l'offre minimale sera vendue.

3.2 Activité boursière et réglementation du marché

Le 31 décembre 1987, à la clôture, selon les statistiques de la Bourse de Montréal, l'indice général (XXM) était en hausse de 3,35% par rapport à la même date de l'année précédente. L'indice canadien des mines et métaux (XCM) a connu une hausse de 30% au cours de la même période (cet indice comprend quelques producteurs miniers d'importance). Sur une base annuelle, la hausse des cours boursiers s'est donc poursuivie, quoiqu'à un rythme ralenti, depuis le creux observé en juin 1982.

De fait, ce que l'on a souvent qualifié de «krach», ou de «lundi noir» du 19 octobre, a été plutôt une baisse qui a annulé les gains enregistrés depuis le début de l'année. De la fin de décembre 1986 à la fin de juillet 1987, l'indice du marché de la Bourse de Montréal était en effet en hausse de 32%; l'indice synthétique de la Bourse de Toronto (300 titres) et l'indice Standard & Poor's (400 industrielles) ont aussi affiché une progression similaire au cours de cette période.

Bien que la baisse boursière ait affecté plus particulièrement les titres dont le niveau de risque est plus élevé, les commentaires cidessus s'appliquent généralement aux actions des compagnies minières. Ainsi, bien que la majorité des cours des actions des compagnies minières, au stade de la mise en valeur ou de l'exploitation, n'aient pas repris les pertes subies en octobre, les cours affichés à la fin de l'année 1987 ont été supérieurs à ceux de l'année précédente.

Il y a toutefois une exception notable à ce comportement, exception qui pourrait d'ailleurs se manifester en période de marché haussier: ce sont les compagnies «junior» qui n'ont pas obtenu de succès, aussi relatif soit-il, dans leurs programmes de travaux. Une forte proportion de ces compagnies ont un grand nombre d'actions émises ce qui — par rapport à la valeur des actifs et aux perspectives que ceux-ci offrent — ne peut que se refléter sur les cours boursiers. Si l'on ne tient pas compte des titres «junior» reliés à des propriétés au stade de la mise en valeur, la plupart des actions des compagnies d'exploration minière se transigeaient, à la fin de l'année, à des cours inférieurs à 0,50 $. La baisse boursière a aussi obligé certains émetteurs à reviser à la baisse le prix d'offre des actions nouvellement offertes sur le marché.

À la fin de 1987, la liste des petites entreprises de ressources de la Bourse de Montréal comptait près de 150 sociétés inscrites, soit 20% du nombre total des sociétés inscrites à la Bourse. Il y eut 46 nouvelles inscriptions à cette liste au cours de l'année, soit 37% du nombre total des nouvelles sociétés inscrites. La majorité de ces sociétés ont procédé à un premier appel public à l'épargne et ont bénéficié des avantages fiscaux relatifs à l'exploration minière.

Selon un sondage effectué par la Commission des valeurs mobilières, le taux d'actionnariat au Québec (c'est-à-dire la proportion des Québécois adultes directement porteurs d'actions) a progressé de 4,4% en 1977 à 14% en 1987. Les porteurs d'actions se concentrent dans la tranche d'âge de 35 à 54 ans et dans la tranche de revenu familial de 30 000 $ et plus; le taux d'actionnariat est plus élevé dans la région de Montréal.

À la suite d'une période de consultation, la Commission des valeurs mobilières a adopté une nouvelle instruction générale Q-23 intitulée «Rapports géologiques et d'ingénierie déposés à l'occasion d'un prospectus et suivi du programme de travaux». Cette instruction a été publiée dans le Bulletin hebdomadaire de la Commission en date du 11 décembre 1987; elle complète et a préséance sur l'instruction canadienne n° C-2 qui est toujours en vigueur. En résumé, l'instruction Q-23:

- établit les qualifications professionnelles minimales des auteurs des rapports;
- rend obligatoire la visite des terrains par l'auteur du rapport, à moins de circonstances particulières;
- précise les éléments de description des travaux antérieurs effectués sur la propriété et l'identification des échantillons;

- établit certaines normes quant à la description du programme de travaux, les conditions d'usage des termes minerai et réserves et la production d'études de faisabilité;
- exige que le responsable de la préparation du prospectus obtienne l'approbation de l'auteur du rapport quant au contenu technique du prospectus;
- finalement, l'instruction Q-23 exige qu'un suivi sur la réalisation du programme de travaux soit présenté au rapport annuel qui suit l'exécution des travaux.

3.3 Fiscalité

Le projet de réforme fiscale a été déposé le 18 juin 1987 par le ministre fédéral des Finances, monsieur Michael Wilson. Les termes définitifs de la réforme, pour ce qui est de l'impôt direct, ont été annoncés le 16 décembre et, deux jours plus tard, le ministre des Finances du Québec a dévoilé les mesures d'harmonisation à la réforme fiscale fédérale et les mesures de divergence particulières au Québec. Le résumé qui suit fait état des principales mesures qui modifient la fiscalité du financement de l'exploration minière et la fiscalité des entreprises. Rappelons que l'effet général de la réforme est d'élargir l'assiette fiscale en réduisant ou abolissant des avantages fiscaux et de diminuer les taux d'imposition.

La première étape de la réforme a trait à l'impôt direct et c'est de celle étape dont il sera question ici; les termes de la seconde étape, qui a trait à la réforme de la taxe de vente, ne sont pas tous connus au moment d'écrire ces lignes. Cependant le gouvernement fédéral a manifesté son intention d'abolir la surtaxe actuelle de 3% pour tous les contribuables et de réduire de nouveau l'impôt sur le revenu des particuliers lors de l'entrée en vigueur de la réforme de la taxe de vente.

Taux d'imposition

Pour les particuliers, le nombre de tranches de revenu imposable, à l'impôt fédéral, est réduit de 10 à 3; le taux marginal d'imposition le plus élevé est abaissé de 34% à 29% en 1988 (ce taux ne tient pas compte de l'abattement du Québec remboursable de 16,5% ni de la surtaxe fédérale de 3%).

Pour les sociétés, le taux général (net de l'abattement provincial de 10%) est abaissé de 35% à 28% le 1er juillet 1988. Des réductions à peu près équivalentes s'appliquent aux revenus tirés de la fabrication et de la transformation au Canada et à la première tranche de 200 000 $ de revenu tiré d'une entreprise exploitée activement par une société privée dont le contrôle est canadien.

Les taux d'imposition applicables à l'impôt du Québec seront annoncés dans le Discours sur le budget qui doit être prononcé au cours du printemps 1988.

Allocation pour épuisement gagné

Cette allocation, tant pour les revenus de ressources que pour les dépenses admissibles à la déduction de l'épuisement contre les revenus de toutes sources, est réduite graduellement au calcul de l'impôt fédéral de 33 1/3% à 16 2/3% le 1er juillet 1988, pour disparaître à compter du 1er janvier 1990. Les frais d'exploration financés avant le 1er janvier 1990 et engagés dans les 60 jours qui suivent seront toutefois admissibles à l'allocation de 16 2/3%.

Le 18 décembre 1987, le Québec a décidé de maintenir l'allocation de 33 1/3% jusqu'au 31 décembre 1989. Elle sera applicable, à compter du 1er juillet 1988, aux dépenses engagées au Québec. Pour les dépenses engagées à l'extérieur du Québec, il y a harmonisation avec les dispositions fédérales.

Frais d'émission de titres

Les frais de courtage, les honoraires juridiques et comptables, de même que les frais de publication d'un prospectus, pouvaient être déduits en totalité au cours de l'année de l'émission. À compter de 1988, ces frais seront étalés en parts égales sur cinq ans.

Imposition des gains en capital

Trois mesures modifient l'imposition des gains en capital:

- le taux d'inclusion au revenu imposable des gains en capital passe de 50% des gains en 1987, à 66 2/3% en 1988, et à 75% en 1990;
- l'exemption des gains en capital est plafonnée à 100 000 $;
- les gains admissibles à l'exemption de 100 000 $ sont assujettis au calcul des « pertes nettes cumulatives sur placements ». Ce calcul, en résumé, prévoit que la moitié des déductions à l'égard de ressources, exception faite de l'épuisement gagné, devra être soustraite du gain en capital imposable; le solde, s'il est positif, sera admissible à l'exemption des gains en capital.

Pour un contribuable qui ne peut plus bénéficier de cette exemption, le taux combiné fédéral-Québec de taxation des gains en capital passe de 28,3% en 1987, à 34,8% en 1988 et à 38,5% en 1990 (comparativement à un taux de taxation de 36,5% pour les dividendes reçus de corporations canadiennes). Ces pourcentages sont établis selon les taux d'imposition de 1987 pour ce qui est de l'impôt du Québec.

Effet de la réforme sur le coût après impôts d'une dépense d'exploration

Ces diverses mesures auront nécessairement pour conséquence de réduire le rendement d'un placement en actions

accréditives, à la fois du côté des déductions fiscales et du côté des gains résultant de la vente des actions. Le tableau 3.2 est fondé sur les taux marginaux maxima d'imposition des particuliers; pour le Québec, ce sont les taux prévalant en 1987. On suppose aussi que les frais d'exploration sont engagés sur des terrains situés au Québec après le 30 juin 1988, bénéficiant ainsi de l'allocation de 33 1/3% à l'impôt du Québec. Le taux d'imposition fédéral pour 1990 exclut la surtaxe de 3%, selon l'hypothèse que la réforme de la taxe de vente entrera en vigueur en 1990.

Selon l'hypothèse de prix de vente, le gain réalisé en 1988 sur la vente d'actions accréditives n'est que marginalement supérieur à l'économie d'impôt réalisée lors de la vente (au même prix que le coût d'achat) d'une action admissible à une déduction de 100% pour les fins du Régime d'épargne-actions du Québec. De plus, le tableau précédent ne prend pas en compte les frais d'émission, qui sont assumés par l'émetteur dans le cas des actions accréditives et par l'investisseur dans le cas des sociétés en commandite et n'ajoute pas de prime sur la conversion des actions accréditives en actions ordinaires. Néanmoins, l'acheteur d'actions accréditives bénéficie d'une marge de protection à la baisse des cours boursiers, même si cette marge est réduite, et cet investisseur ne pourrait jamais perdre plus que son coût après impôts. Ceci dit, c'est l'attrait du gain qui motive l'investisseur et les conditions des marchés financiers, l'évolution du prix de l'or et les résultats des travaux d'exploration seront dorénavant des facteurs plus déterminants pour le financement de l'exploration qu'ils ne l'ont été au cours des années précédentes.

Déduction pour amortissement (D.P.A.)

- Pour les biens acquis après 1989, la D.P.A. ne pourra être réclamée que lors de l'année où le bien est « prêt à servir ».

Cette même règle du « prêt à servir » s'appliquera au crédit d'impôt à l'investissement et aux dépenses de recherche scientifique et de développement expérimental liées à l'acquisition d'un bien dépréciable. La date du « prêt à servir » ne pourra pas être postérieure, pour fin fiscale, à 24 mois après la date d'acquisition.

- À compter de 1988, la D.P.A. applicable aux actifs d'une nouvelle mine ou d'une expansion majeure (catégorie 28) ou aux nouveaux actifs d'une mine existante (catégorie 10) passe de 30% à 25%. Ces taux demeurent assujettis à la règle de la demi-année. Les actifs de catégorie 28 conservent la déduction supplémentaire pouvant atteindre 100% du revenu tiré de ces actifs.
- Après l'entrée en production, les nouveaux puits de mine, galeries ou autres voies souterraines, qui étaient classés dans la catégorie 12 et déductibles à 100%, sont maintenant des « frais d'aménagement au Canada » (F.A.C.) déductibles à 30% de la valeur résiduelle. Cependant, les F.A.C. ne réduisent pas le montant admissible à l'allocation de 25% pour revenus nets de ressources.
- L'enlèvement du mort-terrain effectué après l'entrée en production est reclassé de la catégorie 12 au statut de dépense courante.

Crédit d'impôt à l'investissement (C.I.I.)

- Le budget fédéral de février 1986 abaissait le C.I.I. général de 7% à 5% en 1987, à 3% en 1988, et à 0% pour les biens acquis après 1988.
- La réforme fiscale apporte d'autres changements au C.I.I. Ainsi, le taux de C.I.I. pour la Gaspésie est abaissé de 20% à 15% après 1988.

Tableau 3.2 **Effet de la réforme sur le coût après impôts d'une dépense d'exploration**

	1987	1988		1990
		1er semestre	2e semestre	
Coût des actions accréditives	100,00 $	100,00 $	100,00 $	100,00 $
Déductions fiscales				
impôt du Québec	36,21	36,21	36,21	27,16
impôt fédéral	39,21	33,45	29,27	24,22
A. Coût après impôts	24,58	30,34	34,52	48,62
B. Prix de vente	100,00	100,00	100,00	100,00
Gain en capital imposable	50,00	66,67	66,67	75,00
(moins)				
Pertes sur placement	—	50,00	50,00	50,00
C. Impôt sur gains en capital				
avec exemption	—	26,12	26,12	25,69
sans exemption	28,29	34,83	34,83	38,53
Gain net (B-A-C)				
avec exemption	75,42	43,54	39,36	25,69
sans exemption	47,13	34,83	30,65	12,85

- Les grandes entreprises pouvaient obtenir un remboursement égal à 20% du C.I.I. L'abolition de cette mesure, qui était prévue pour la fin de 1988, est devancée d'un an.

- La réforme fiscale limite le montant de C.I.I. pouvant être réclamé à 75% de l'impôt fédéral autrement payable. Cependant, le solde pourra être reporté sur dix ans au lieu de sept.

- Finalement, bien que le taux de 20% du crédit d'impôt à l'investissement relatif à la recherche scientifique et au développement expérimental (R & D) demeure inchangé, les bâtiments ne sont plus admissibles en tant que dépense de R & D et ne donnent plus droit au crédit de 20%. Les mesures concernant le remboursement du C.I.I., les limitations au montant pouvant être réclamé, de même que la période de report, s'appliquent aussi au crédit d'impôt à la R & D.

Autres mesures touchant la R & D

Dans le Discours sur le budget du 30 avril 1987, le gouvernement du Québec a adopté ou bonifié plusieurs mesures visant à stimuler la R & D:

- un congé fiscal de 24 mois aux chercheurs étrangers recrutés par une entreprise si le contrat d'emploi est conclu avant le 1er janvier 1991 et les dépenses engagées au plus tard le 31 décembre 1992;

- le crédit d'impôt remboursable s'appliquant aux salaires versés par une société dans le cadre d'un projet de R & D est haussé de 10% à 20%. Ce taux est haussé à 40% pour les dépenses, y compris les dépenses en capital, engagées au plus tard le 31 décembre 1992 dans le cadre d'un contrat de recherche universitaire conclu avec une entité universitaire admissible avant le 1er janvier 1991; la valeur de ces crédits n'est plus réduite par le crédit fédéral de 20%;

- une allocation additionnelle de 33 1/3% pour les dépenses de R & D financées par une société en commandite auprès de particuliers. L'allocation est de 66 2/3% pour les dépenses (ou la partie de dépenses) engagées dans le cadre d'un contrat de recherche universitaire échéant aux dates mentionnées ci-dessus.

Par la suite, le gouvernement fédéral a émis quelques décisions qui ont eu pour effet, d'abord de ralentir considérablement, et ensuite d'empêcher légalement, le financement de la R & D sous forme d'abris fiscaux. Ainsi, le 9 juin 1987, Revenu Canada a annoncé qu'il n'émettrait plus de décisions anticipées quant à savoir si des dépenses sont admissibles au titre de dépenses de R & D. La question a été référée à un comité technique dont les recommandations sont attendues en 1988. Par la suite, soit le 16 décembre 1987, le ministre fédéral des Finances a déposé un avant-projet de législation ne permettant plus la déduction pour un commanditaire de la perte d'une société en commandite et du crédit d'impôt à la R & D, si le commanditaire «ne prend pas une part active, de façon régulière et continue, dans l'entreprise exploitée par la société» (Source: Avis de motion des voies et moyens, a. 43).

Autres mesures fiscales

Certaines mesures ont un caractère plus technique, comme l'accélération des retenues à la source, à compter de janvier 1990, faites par les employeurs dont les retenues mensuelles moyennes sont de 15 000 $ ou plus.

Mentionnons aussi qu'un impôt spécial fédéral est levé à compter de 1988 sur les dividendes versés par une société à l'égard d'actions privilégiées émises après le 18 juin 1987. Cette mesure aura pour effet d'augmenter le coût du financement par actions privilégiées d'une société en situation non taxable.

Pour les contribuables qui sont des particuliers, la déduction de 1 000 $ à l'impôt fédéral et de 500 $ à l'impôt du Québec au titre des revenus d'intérêt et de dividendes est éliminée à compter de 1988. Les revenus de dividendes reçus de sociétés canadiennes sont désormais majorés de 25% au lieu de 33 1/3% et le crédit d'impôt sur les dividendes reçus est abaissé de 22% à 16 2/3% à l'impôt fédéral, et de 14,77% à 11,09% à l'impôt du Québec; ceci, en soi, n'affecte pas le taux d'imposition des dividendes au-delà de 500 $.

3.4 Versements fiscaux des compagnies minières

Il ne se passe guère d'année sans qu'il y ait plusieurs changements à la fiscalité, avec les coûts que cela comporte. La réforme fiscale introduit plusieurs changements significatifs; cependant, certains demeurent discutables à plusieurs égards et on peut dire que le résultat net est qu'ils ne concourent pas à la simplification du régime fiscal. Pour un certain temps du moins, le champ de l'impôt direct connaîtra une stabilité relative et ceci peut être considéré comme un des avantages de la réforme fiscale. De plus, la réduction des taux d'imposition ne pouvait être obtenue dans l'immédiat qu'au moyen d'une réduction ou de l'élimination de ce qui est appelé des «avantages fiscaux». L'impact de la réforme fiscale sera sans doute plus visible dans les secteurs visés par ces avantages, en particulier le financement de l'exploration minière.

Le tableau 3.3 présente un sommaire des principales taxes versées par les compagnies membres de l'Association des Mines de Métaux du Québec et leurs employés. Les données sont partielles puisque les employés ont aussi payé la taxe de vente sur leurs achats et des taxes municipales. Le fardeau fiscal des employés a une incidence sur les coûts de production. Le fardeau fiscal total est ici exprimé selon le nombre d'employés afin de tenir compte dans une certaine mesure du niveau d'activité minière et des changements d'échantillonnage.

Tableau 3.3 **Versements des compagnies minières[1] opérant au Québec et de leurs employés au divers niveaux de gouvernement (k$)**

	1982	1983	1984	1985	1986
A. Compagnies minières					
1. Taxes municipales et scolaires	24 734	26 720	30 504	21 947	23 068
2. Au gouvernement du Québec:					
— droit sur les mines	4 154	3 562	7 732	11 870	6 564
— impôt sur le revenu	2 719	4 728	(2 145)	283	843
— taxe sur le capital	9 986	9 396	9 305	7 855	7 698
— taxe de vente[2]	14 434	11 025	7 535	11 282	15 755
— taxe sur les produits pétroliers	3 676	2 663	2 093	2 828	1 700
Total	34 969	31 375	24 520	34 118	32 561
3. Au gouvernement fédéral:					
— impôt sur le revenu	13 346	10 066	404	(265)	(315)
— taxe de vente	11 918	9 693	6 254	8 950	11 529
Total	25 264	19 760	6 658	8 685	11 213
4. Programmes sociaux gouvernementaux[3]					
— Québec	42 863	40 720	35 108	34 674	38 840
— Ottawa	5 887	7 627	7 240	7 600	9 013
Total	48 750	48 347	42 348	42 274	47 853
5. Total compagnies minières	133 717	126 202	104 030	107 024	114 695
B. Employés					
1. Impôt déduit à la source:					
— Québec	76 786	65 534	63 974	65 231	74 802
— Ottawa	61 516	51 698	50 423	51 862	63 253
Total	138 302	117 232	114 397	117 093	138 054
2. Programmes sociaux gouvernementaux[4]					
— Québec	4 569	4 093	4 151	4 270	5 190
— Ottawa	4 498	5 402	5 531	5 818	6 959
Total	9 067	9 495	9 682	10 088	12 149
3. Total employés	147 369	126 727	124 079	127 181	150 203
Total	281 086	252 929	228 109	234 205	264 898
Nombre d'employés	13 564	12 747	11 879	11 126	11 675
Taxes par employé ($)	20 700	19 800	19 200	21 100	22 700

1. Ce tableau a été préparé sur la base des données statistiques fournies annuellement par l'Association des Mines de Métaux du Québec inc. Il ne comprend pas les mines d'amiante et certaines taxes versées par les employés qui ne sont pas comptabilisées par les compagnies minières.
2. La taxe de vente comprend la taxe sur l'énergie électrique qui n'est pas entièrement exemptée.
3. Comprend les contributions de l'employeur à la C.S.S.T., à la Commission du salaire minimum, à la Régie des rentes, au financement des programmes de santé et à la Commission d'assurance-chômage.
4. Comprend les contributions des employés à la Régie des rentes et à la Commission d'assurance chômage.

Source:Données statistiques (annuelles), Association des Mines de Métaux du Québec inc.

1981

LA NOUVELLE LOI SUR LES MINES

4. LA NOUVELLE LOI SUR LES MINES*

Introduction

L'ancienne Loi sur les mines (L.R.Q. (1987) chap. M-13) a subi une révision complète au cours des dernières années. Cet effort a abouti à la sanction d'une nouvelle loi en 1987. Il est apparu utile de profiter de cet événement pour donner de l'information sur la législation minière québécoise, en particulier sur les nouveautés qui ont été introduites dans la nouvelle loi. Le texte qui suit définit l'objet de la Loi sur les mines, rappelle les principaux événements qui ont marqué l'évolution de la législation minière québécoise, décrit les principes de la loi et les objectifs de la révision et finalement, présente les principales modifications qui ont été apportées à la loi.

Objet de la Loi sur les mines

La Loi sur les mines régit les modalités d'allocation des droits miniers délivrés pour la recherche et l'exploitation des substances minérales et des réservoirs souterrains qui appartiennent à l'État. Également, elle établit les règles d'usage de toutes les substances minérales, qu'elles soient du domaine public ou privé.

Historique de la législation minière québécoise

La première Loi sur les mines du Québec fut sanctionnée le 24 juillet 1880. Elle permit de consacrer la séparation des droits du sol et ceux du sous-sol et établit le principe de la propriété des droits miniers à l'État. Cependant, l'État abandonnait aux propriétaires du sol les matériaux considérés de peu de valeur à l'époque, tels les matériaux de construction, la tourbe, etc. Elle ne modifia pas les droits acquis sur les terrains concédés avant 1880, alors que la propriété du sol emportait celle du sous-sol, sauf pour les droits sur l'or et sur l'argent qui ont toujours appartenu à l'État. A cette époque, l'État allouait pour de courtes périodes des titres pour la recherche minière et accordait des titres équivalents à une concession minière lorsqu'il y avait découverte de mine.

En 1966, la Loi sur les mines a fait l'objet d'une révision majeure. Les minéraux sous l'emprise de la loi furent redéfinis pour inclure toutes les substances minérales, dont les matériaux de construction et la tourbe. Le principe de la concession minière fut aboli et remplacé par celui du bail minier, remplaçant alors le mode d'aliénation définitive des droits miniers par l'État pour un mode de location de ces droits pour une période limitée. Cette loi créa la fonction d'un juge des mines et lui accorda les pouvoirs nécessaires pour régler les litiges associés à Loi sur les mines. Dans la loi antérieure, ces pouvoirs étaient dévolus à un commissaire des mines.

En 1982, les droits miniers situés dans les terres concédées avant 1880 et qui n'appartenaient pas à l'État de même que ceux compris dans les concessions minières patentées avant 1911 furent révoqués par la Loi révoquant les droits de mine et modifiant la Loi sur les mines (L.Q. 1982, chap. 59). On enlevait ainsi une entrave à l'exploration minière provoquée par la recherche des propriétaires des droits de mine et on étendait le principe de domanialité des droits de mine à toute la province. Seules quelques exceptions ont été maintenues, soit les substances minérales qui étaient considérées comme accessoires de la propriété du sol et les droits miniers utilisés pour une mine en exploitation ou comme réserve minière.

En juillet 1986, le poste de juge des mines fut aboli par le ministère de la Justice. Son rôle fut attribué à un juge de la Cour provinciale. Le 9 décembre 1986, un projet de nouvelle Loi sur les mines a été présenté à l'Assemblée nationale du Québec. En mars 1987, une trentaine de personnes ou organismes se sont présentés en Commission parlementaire pour faire valoir leurs commentaires sur ce projet. Un projet de loi modifié, qui tenait compte des propos présentés en Commission parlementaire, a été adopté et sanctionné par l'Assemblée nationale le 23 juin 1987. La nouvelle Loi sur les mines et ses règlements devraient entrer en vigueur à l'été 1988.

Principes de la Loi sur les mines

La législation minière québécoise s'appuie sur quelques principes que l'on retrouve intégralement dans la nouvelle loi. On peut les résumer ainsi:

- les droits miniers font partie du domaine public;
- les droits miniers sont distincts des droits de la surface;
- le droit de chercher des mines, i.e. de prospecter, est accessible à tous;
- le claim, le droit de recherche minière le plus utilisé au Québec, est presque partout attribué à celui qui le délimite sur le terrain;
- le titulaire d'un droit de recherche minière doit faire un minimum de travaux sur le terrain et les rendre publics;
- le titulaire d'un droit de recherche peut obtenir un droit d'exploitation minière s'il découvre une mine.

La loi introduit un nouveau principe: des permis différents seront accordés pour les substances minérales de surface telles la pierre, la tourbe, le sable et le gravier, à la façon des droits miniers spécifiques aux hydrocarbures. Des droits miniers accordés pour des substances différentes pourront donc coexister sur un même terrain.

* Préparé par Mme L. Laliberté, M.É.R., (418) 643-1631

Objectifs de la révision de la loi

L'instauration d'une nouvelle Loi sur les mines n'a donc pas eu comme objectif de modifier les principes sous-jacents à la législation minière. Cette révision découle plutôt de la nécessité d'adapter les modalités administratives aux besoins actuels de l'industrie et de l'État. Les orientations qui ont balisé la révision furent les suivantes:

— simplification de l'administration de la loi;

— amélioration de la gestion de la ressource.

Diverses mesures ont donc été proposées dans le but de réduire le fardeau administratif tant de l'industrie que du gouvernement. C'est ainsi que la période de validité de certains permis sera allongée, les entreprises pourront enregistrer directement les droits miniers, les conditions d'émission de certains droits seront allégées. Ces mesures entraîneront une diminution des volumes de documents que l'industrie doit transmettre au gouvernement et réduiront les délais entre la demande et l'émission des droits miniers.

D'autres dispositions ont été inscrites dans la nouvelle loi en vue de perfectionner le mode de gestion de la ressource. D'abord, on a voulu élargir l'accessibilité à la ressource, tant au terrain lui-même qu'aux informations scientifiques et techniques qui la concernent. La volonté du gouvernement de permettre la coexistence de l'activité minière et des autres activités sur le même terrain est clairement établie dans la nouvelle loi. Finalement, un nouvel outil de gestion de la ressource a été fourni au Ministère; ce dernier pourra dorénavant suspendre certaines opérations minières si les techniques d'exploitation utilisées dans une mine n'assurent pas une récupération optimale des substances minérales. La section suivante décrira certains éléments de la loi qui traduisent les objectifs déjà mentionnés. Le tableau 4.1 reprend ces éléments en les comparant avec les dispositions correspondantes dans l'ancienne loi.

Principaux changements

Le permis de prospection, préalable à toute activité de prospection et de jalonnement, sera valide pour cinq ans et renouvelable. Ce permis sera dorénavant indépendant de l'acquisition et de l'enregistrement du claim.

Le claim pourra être enregistré au nom d'une compagnie, ce qui réduira les nombreuses procédures de transfert auxquelles devaient s'astreindre les compagnies. Selon les modalités de l'ancienne loi, les claims devaient être enregistrés au nom des jalonneurs alors que l'on sait que ces derniers travaillaient souvent à contrat pour les firmes d'exploration.

La période de validité du claim sera portée à deux ans; les rapports de travaux d'exploration ne seront exigés que de deux en deux ans. De plus, la loi introduit le renouvellement d'un claim par anticipation, ce qui dispensera un titulaire de soumettre des documents au Ministère pour une période de quatre ans. Les intervenants en exploration minière disposeront ainsi d'une période plus longue pour planifier et réaliser leur programme d'exploration. En territoire arpenté, le claim sera dorénavant associé au lot quelle qu'en soit la dimension. Cette disposition facilitera les opérations de jalonnement et de repérage des claims sur le terrain.

Afin d'atténuer le risque de perte d'un claim par son titulaire à cause de déficiences dans la procédure de jalonnement, le rejalonnement d'un claim sera permis par un tiers acquéreur. La validité d'un claim ne pourra plus être contestée après un délai d'un an qui suive son enregistrement pour non-respect de la procédure de jalonnement du terrain.

Le titulaire du permis d'exploration pourra jalonner des terrains à l'intérieur des limites de son permis sans avoir à recourir à une autorisation préalable du ministre. Il pourra ainsi agir plus rapidement sur le terrain.

Le projet de loi introduit des permis de recherche et des baux d'exploitation de substances minérales de surface. De tels baux pourront être émis à un requérant sans que ce dernier ait obtenu au préalable un permis de recherche. Ces substances se retrouvent près de la surface et, dans la plupart des cas, n'exigent pas de longs travaux de recherche avant d'être exploités. Les modalités d'émission de ces droits miniers sont grandement simplifiés par rapport à celles du claim et du bail minier, droits miniers qui étaient émis pour ces substances dans l'ancienne loi.

Exceptionnellement, et avec l'autorisation du ministre, le titulaire d'un claim pourra extraire un volume de substances minérales supérieur à 50 tonnes métriques à partir du terrain faisant l'objet de ce claim. Cette nouvelle clause se conforme aux besoins actuels de l'industrie qui doit, à cause de la complexité des gisements et de leur faible teneur, utiliser des quantités de minerai de plus en plus grandes afin de démontrer la présence d'un gisement.

La révision fut l'occasion de réexaminer le montant des travaux d'exploration exigé pour pouvoir renouveler un claim. Ces montants n'avaient pas été revus depuis 1971 et l'on constatait qu'un faible pourcentage des travaux effectués sur le terrain était remis au Ministère pour divulgation publique. Les exigences en travaux seront donc multipliées par un facteur d'environ 2,5. De plus, elles seront haussées après 6 et 12 ans. Les prospecteurs devront, à mesure que le temps passe, choisir d'investir davantage en exploration minière ou d'abandonner leurs droits miniers afin que d'autres intervenants puissent entreprendre des travaux.

La nouvelle loi permettra au Ministère de recueillir plus d'informations géologiques concernant des travaux effectués dans les mines et des informations techniques sur les

Tableau 4.1 **Principaux changements apportés à la Loi sur les mines**

	ANCIENNE LOI (L.R.Q., chapitre M-13)	NOUVELLE LOI (L.Q. 1987, chapitre 64)
PERMIS DE PROSPECTION		
Durée	— 1 an, non renouvelable	— 5 ans, renouvelable
Titulaire	— jalonneur	— jalonneur et prospecteur
CLAIM		
Durée	— 1 an	— 2 ans
Renouvellement	— permis de mise en valeur, 1 an	— claim renouvelé, 2 ans (4 ans sur demande)
Requérant	— jalonneur	— tout particulier ou compagnie
Méthode d'acquisition	— jalonnement	— jalonnement et désignation sur carte
Dimensions du claim (en terrain arpenté)	— 1/4 — 1/2 — 1 lot (limite 90 ha)	— 1 lot
Rejalonnement d'un claim	— non prévu	— possible par un tiers acquéreur du claim
Période de contestation d'un claim pour irrégularité dans le jalonnement	— illimitée	— 1 an après l'enregistrement du claim
Recherche et exploitation de la pierre et de la tourbe	— claim, bail minier	— permis de recherche — bail d'exploitation
Extraction de minerai pour analyse	— maximum 300 t	— sans limite, avec l'autorisation du ministre
Montant des travaux requis	— fixe à partir de la 2e année	— selon une fonction en escalier à 3 intervalles
Obligation de récupération optimale des ressources	— non prévue	— prévue
Propriété des réservoirs souterrains	— non mentionnée	— révoquée au profit de la Couronne
Conditions spéciales à l'exploration	— non	— oui
Désignation sur carte	— pour permis spéciaux d'exploration, sur un territoire de 20 000 km^2	— pour claim, sur un territoire de 40 000 km^2

projets d'exploration souterraine. Ainsi, le Ministère pourra devenir la bibliothèque et la cartothèque des travaux miniers souterrains au Québec.

Le projet de loi introduit le concept de la récupération optimale des ressources minérales. Le ministre pourra donc obliger un exploitant, sous peine de suspension des opérations minières, à remédier à toute situation susceptible de compromettre la récupération des substances minérales économiquement exploitables. Cette mesure a été inscrite dans la loi afin d'éviter la spoliation des ressources minérales et de maximiser les effets économiques de l'exploitation des mines.

En vue d'un meilleur accès à la ressource, la nouvelle loi révoquera les droits aux réservoirs souterrains en faveur de la Couronne. Cette révocation régularisera la situation ambigue relative à la propriété des réservoirs, situation qui constituait un obstacle de taille à la poursuite et au développement de projets de réservoirs souterrains artificiels ou naturels au Québec. En effet, selon l'ancienne loi, à moins que la Couronne ne soit propriétaire des droits aux réservoirs souterrains, un intervenant devait négocier un bail de réservoir souterrain privé avec chacun des propriétaires fonciers occupant la surface. Comme les réservoirs souterrains occupent généralement de très vastes étendues, les négociations devaient se poursuivre avec plusieurs propriétaires. La nouvelle loi permettra aux entreprises de planifier plus facilement le stockage de gaz naturel, aux consommateurs de pouvoir disposer de cette source d'énergie et aux propriétaires fonciers d'être compensés si un réservoir souterrain est utilisé sous leur terrain.

L'accès au territoire pose des difficultés dans certaines situations où plusieurs intervenants convoitent une parcelle de terrain pour y exercer leurs activités de façon exclusive. Comme il fut mentionné précédemment, le projet de loi vise à favoriser la polyvalence des usages de la surface. C'est ainsi qu'au lieu de soustraire à l'activité minière de longs corridors pour l'implantation de lignes de transport électrique, une disposition a été prévu qui permettra au titulaire d'un claim d'entreprendre ou de poursuivre ses travaux d'exploration sur de tels tracés. Une autre disposition permettra la réalisation de travaux d'exploration sur des terrains qui, auparavant, devaient être soustraits à l'activité minière. Par exemple, lorsqu'un organisme voulait aménager un centre de ski sur les terres de la Couronne, le gouvernement n'avait d'autre choix que de soustraire ce territoire à l'activité minière. Il sera mainte-

nant possible, à certaines conditions, de réaliser des travaux d'exploration sur un tel terrain et éventuellement d'y exploiter un gisement.

La région où les claims sont acquis par désignation sur carte plutôt que par jalonnement sur le terrain sera étendu pour inclure le territoire qui s'étend entre Montréal et la limite des MRC de l'Islet et de Kamouraska, et ce pour toute la partie située au sud du fleuve Saint-Laurent. On veut ainsi réduire les inconvénients physiques du jalonnement dans les territoires populeux, afin d'harmoniser les activités minières et les autres activités pratiquées dans cette région du Québec.

Conclusion

Au cours des dernières années, les politiques fiscales et les programmes mis sur pied par le gouvernement ont provoqué un regain des dépenses d'exploration et des demandes de droits miniers, en particulier pour l'exploration minière. Le Ministère a voulu appuyer cet effort de l'industrie en renouvelant le cadre législatif qui régit l'allocation des droits miniers et la gestion des ressources minérales. Toutefois, les principes de la loi qui ont permis l'établissement d'une industrie minière dynamique au Québec n'ont pas été modifiés.

Les principales modifications qui apparaissent dans la nouvelle Loi sur les mines permettront de simplifier l'administration de la loi, tant en réduisant les échanges bureaucratiques entre les intervenants miniers et le gouvernement qu'en adaptant les exigences de la loi aux pratiques actuelles de l'industrie. Elles serviront également à accroître l'accessibilité et la connaissance de la ressource minérale. En contrepartie, les propriétés minières qui ne font pas l'objet de travaux suffisants devront être retournés au domaine public.

En allégeant le fardeau administratif de l'industrie, cette dernière devrait pouvoir consacrer plus efficacement son énergie à découvrir de nouveaux gisements au Québec. Le fardeau administratif de l'État sera également réduit, ce qui devrait se traduire par une amélioration et une diversification des services offerts à la clientèle minière.

1981

MÉMENTO DES SUBSTANCES MINÉRALES

ACIER*

1. Propriétés: Peu utilisé à l'état pur, le fer se retrouve presque exclusivement sous forme d'alliages: acier et fonte. La teneur en carbone de ces alliages constitue la différence de base, l'acier ayant une teneur en carbone inférieure à 1,8%. Le groupe des aciers se divise pour sa part en aciers ordinaires (aciers doux, aciers micro- alliés, etc.) et en aciers spéciaux ou alliés (aciers inoxydables, aciers à outils, etc.).

L'acier est un matériau au point de fusion élevé, de forte densité, aux caractéristiques très variées et dont les principaux avantages sont sa malléabilité et l'abondance du minerai de fer qui sert à le fabriquer.

Outre le manganèse, présent dans la majorité des aciers commercialisés, d'autres éléments y sont ajoutés, selon des teneurs et des combinaisons fort nombreuses, en fonction des propriétés recherchées. Divers éléments sont ainsi dosés pour favoriser le moulage, l'usinage, la soudure, la résistance mécanique et thermique, la résistance à la corrosion, à l'abrasion ou à la fatigue, etc.

Les principaux éléments d'addition, autres que le carbone et le manganèse, sont: le silicium, le chrome, le nickel, le molybdène, le cuivre, le vanadium, le niobium, le titane, le bore, l'aluminium, le calcium, le zirconium, le tungstène, le phosphore et le soufre.

2. Usages: Le fer est le métal le moins dispendieux et le plus largement utilisé, et l'acier en est la destination la plus usitée. Les principales industries utilisatrices sont celles du transport (routier, ferroviaire et naval), de la construction (structure et revêtement), des contenants, de la machinerie et des appareils.

En 1987, la répartition de la consommation domestique américaine par secteur était estimée ainsi: 35% pour l'industrie de la construction, 24% pour les transports, 16% pour la machinerie, 6% pour les appareils et 19% pour les autres utilisations.

3. Substituts: Dans la plupart de ses applications, l'acier est en concurrence avec des matériaux non métalliques moins chers ou avec des matériaux plus dispendieux ayant un avantage en termes de propriétés. Cette compétition est surtout présente dans les produits destinés au marché de consommation. Par exemple, l'acier peut être remplacé par des matériaux plus légers: l'aluminium et les plastiques dans l'industrie automobile; le béton, l'aluminium et le bois dans la construction; le verre, les plastiques et le papier dans l'industrie des contenants.

4. Recyclage: Les rebuts d'acier (ferraille interne, ferraille industrielle et ferraille caduque) sont tous recyclables.

Au Canada, ces diverses ferrailles représentaient 42% de la charge des fours d'acier en 1987, dont près de la moitié provenait de rebuts de propre fabrication. La partie ferraille de la charge varie de 0 à 100% selon la nuance visée ou le procédé en cause.

5. Production: La production mondiale d'acier brut a atteint 734 (715) millions de tonnes métriques en 1987 (1986), en hausse de 2,5%.

La production des pays à économie de marché a représenté 60% de ce total. Les cinq principaux pays producteurs ont été l'U.R.S.S. (22%), la C.É.E. (18%, dont 5% pour la R.F.A.), le Japon (14%), les États-Unis (11%) et la République populaire de Chine (7%). Le Canada compte pour 2% de la production mondiale.

Au Canada, la production d'acier provient surtout de l'Ontario où se trouve 72% de la capacité de production. Le Québec compte pour 13% de la capacité canadienne et la Nouvelle-Écosse, 5%. Le reste est partagé entre les quatre provinces de l'Ouest.

---

* Préparé par M. M. Trottier, M.É.R., (418) 643-1631, avec la collaboration de M. C. Fournel, M.I.C., (418) 691-5977

Au Québec, l'élaboration de l'acier se fait au four électrique, sauf dans les installations de la QIT-Fer et Titane inc. où l'on a recours au convertisseur à oxygène. La charge du four n est constituée que de ferrailles, sauf chez la Sidbec-Dosco inc. où elle contient une proportion importante de boulettes de fer préréduites obtenues par le procédé Midrex. La Sidbec-Dosco est le seul aciériste canadien à faire appel au procédé de réduction directe du minerai de fer. La QIT utilise la fonte qu'elle retire de son minerai d'ilménite.

Les capacités québécoises d'élaboration d'acier se répartissent comme suit: coulée en continu (89%), moulage direct (4%) et coulée en lingots (7%). Tous les aciers destinés au laminage sont des demi-produits: brames ou billettes coulées en continu.

6. Commerce international: Les principaux exportateurs d'acier sont le Japon (19% du marché mondial), la R.F.A. (12%), la Belgique- Luxembourg (8%) et la France (7%).

La majeure partie de l'acier produit au Québec est transformée sur place (coulée en continu). Aussi les exportations d'acier primaire chargées au Québec en 1987 sont très faibles, de l'ordre de 10 M$ (7 000 t), dont 94% destinées aux États-Unis et 3% au Royaume-Uni. Le Québec exporte surtout de l'acier laminé et des produits d'acier: 250 M$ (330 000 tonnes), dont 90% aux États-Unis et 4% au Mozambique.

Les principaux importateurs d'acier sont les États-Unis (13% du marché mondial), la République populaire de Chine (12%), la R.F.A. (7%) et l'U.R.S.S. (6%).

Les importations d'acier primaire dédouanées au Québec s'élèvent à 60 M$ (170 000 tonnes): elles proviennent surtout du Royaume-Uni (36%), des Pays-Bas (31%), des États-Unis (16%) et de la République de Corée (8%). Le Québec importe pour 340 M$ (450 000 tonnes) de produits d'acier: de la R.F.A. (16%), de la France (14%), des ÉtatsUnis (13%) et de la Suède (10%). Près de 59% des importations de produits d'acier proviennent de la C.É.E. (l'Espagne et le Portugal inclus).

Les estimations ci-dessus excluent la fonte en gueuse et les produits de fonte.

7. Bilan: La production mondiale d'acier a augmenté de 2,5% en 1987. La plupart des pays producteurs ont enregistré une hausse dans leur production. Dans la C.É.E. et au Japon, elle a fortement fluctué au cours des douze mois pour afficher un résultat global semblable à celui de l'an dernier. Elle a baissé pendant la première moitié de l'année à cause de l'appréciation de la devise de ces pays par rapport au dollar; puis elle a rebondi, stimulée par une hausse de la demande interne (notamment par un programme de travaux publics au Japon). La production a poursuivi sa progression dans les pays en développement, surtout dans les pays nouvellement industrialisés (comme la République de Corée) et en République populaire de Chine.

Aux États-Unis, la production d'acier a augmenté de 10% suite à la dépréciation du dollar et à une hausse de la production industrielle. Les importations ont baissé de plus de 10%. La situation financière de la sidérurgie s'est améliorée mais sa restructuration s'est poursuivie.

La production canadienne a crû de 5%. Suite à la restriction que se sont imposées les entreprises et à la mise en place, par le gouvernement du Canada, d'un système de surveillance des exportations de produits sidérurgiques vers les États-Unis, les exportations vers les États-Unis ont baissé. Les principaux producteurs ont amélioré leurs bénéfices. La Stelco inc. a adopté une nouvelle structure administrative. Au Québec, la Sidbec a réalisé un deuxième bénéfice annuel consécutif, malgré des difficultés de rodage à l'aciérie de Contrecœur. La société Métallurgie Frontenac ltée a adopté un plan de redressement; son usine ne fonctionne qu'au tiers de sa capacité.

8. Producteurs québécois

Entreprise	Localisation	Capacité d'aciérage* (tonnes) coulée en continu	moulage direct	coulée en lingots
Les Industries Abex ltée	Joliette		11 000	
Rio Algom limitée — div. Aciers Atlas	Tracy	75 000		
Hawker Siddeley Canada inc. — div. Fonderie CSF	Montréal		30 000	
Hawker Siddeley Canada inc. — div. Forge CSW	Montréal			140 000
Compagnie Acier Slater — div. Les Forges de Sorel	Sorel			38 100
Griffin Canada inc.	Saint-Hyacinthe		47 600	
Métallurgie Frontenac ltée	Thetford-Mines		5 500	
QIT-Fer et Titane inc.	Tracy	440 000		
Sidbec-Dosco inc.	Contrecœur Montréal	1 200 000 180 000		
Stelco inc.	Contrecœur		313 000	
Unitcast Canada inc.	Sherbrooke		3 000	
Total		**2 208 000**	**97 100**	**178 100**

* En date du 1er janvier 1987

Source: L'activité métallurgique au Canada, fer et acier de première fusion, 1987. É M R . Canada

9. Expéditions québécoises: Les expéditions de produits d'acier ne peuvent être quantifiées ici vu la prépondérance des produits laminés dans l'ensemble de ces expéditions, le faible nombre de producteurs de tels produits et l'importance relative de Sidbec-Dosco dans ce soussecteur.

La production québécoise d'acier brut, sauf exception, est transformée ici même. À ces expéditions s'ajoutent celles qui découlent de la transformation, chez les Stelco inc. et Ivaco inc., d'acier laminé en provenance de leurs usines situées en Ontario.

ALUMINIUM *

1. Propriétés:
Symbole chimique: Al
Nombre atomique: 13
Masse atomique: 26,98
Densité: 2,7
Température de fusion: 660°C
Température d'ébullition: 2 500°C
Chaleur spécifique: 917 J/kg/°K
Résistivité: 2,67 microhm•cm
Minéral: La bauxite (roche complexe contenant Al_2O_3, Fe_2O_3 et SiO_2 en proportions variables) est le principal minerai d'aluminium.

L'aluminium offre une excellente résistance à la corrosion atmosphérique. Il est ductile et, après laminage, a un allongement de 30 à 40%. Il a une densité plus faible que celle du cuivre et sa conductibilité électrique atteint de 60 à 65% de celle du cuivre, selon le degré de pureté du métal.

2. Usages: En Amérique du Nord, l'aluminium est utilisé dans la fabrication de produits d'emballage (29%), sous forme de boîtes de boisson (canettes), de papier d'aluminium, etc.; dans l'industrie de la construction (22%), sous forme de fenêtres, conduits de ventilation, etc.; dans l'industrie des transports (22%), sous forme de pièces d'automobile, de remorque, d'avion, etc.; dans l'industrie électrique (10%); dans la production de biens durables (8%); et dans les infrastructures de lignes à haute tension.

3. Substituts: L'aluminium peut être remplacé dans les produits d'emballage par le verre, les plastiques et le papier, dans les automobiles par le magnésium, le titane et le zinc dans le secteur de la construction par le bois et l'acier. La substitution par le cuivre, dans l'industrie électrique, dépend des prix relatifs des deux métaux.

4. Recyclage: La production d'aluminium à partir de métal recyclé ne requiert qu'environ 5% de la quantité d'énergie nécessaire à sa première fusion. Comme l'énergie représente une part importante des coûts de production, la récupération de l'aluminium est très répandue. Aux États-Unis, en 1986, 16% de la consommation apparente d'aluminium provenait du recyclage des débris.

5. Production: La métallurgie de l'aluminium consiste d'abord à extraire l'alumine pure de la bauxite et ensuite à la réduire pour en retirer l'aluminium pur. Le minerai est concassé et broyé, puis dissous dans de la soude caustique. La solution ainsi obtenue est décomposée par précipitation dans l'eau et par calcination, ce qui donne l'alumine. Celle-ci est traitée dans des cuves par le passage d'un courant électrique de haute intensité (électrolyse). L'aluminium en fusion est siphonné hors des cuves puis coulé en lingots, plaques, billettes ou fils, en vue d'une transformation ultérieure.

En 1987 (1986) la production d'aluminium de première fusion des pays à économie de marché s'est élevée à 12,6 (11,9) millions de tonnes. Le Québec se classe au deuxième rang des pays producteurs, avec 12% de la production mondiale, derrière les États-Unis (25%) et suivi par l'Australie (7%), la R.F.A. (6%), le Brésil (6%) et la Norvège (6%). Au Canada, l'aluminium est produit au Québec (80%) et en Colombie-Britannique (20%).

6. Commerce international: Le Québec est le principal exportateur d'aluminium dans le monde non communiste, avec 19% du marché, suivi de la Norvège (12%) et de l'Australie (11%). Le Québec compte pour 90% des exportations canadiennes. Il exporte plus de 70% de sa production, le tout aux États-Unis. Les principaux importateurs d'aluminium sont le Japon (27%), les États-Unis (20%), la R.F.A. (11%) et la France (6%).

---

* Préparé par M. G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

7. Bilan: Le marché mondial de l'aluminium a connu, en 1987, un léger déséquilibre. Cela tient au fait que, malgré une offre accrue en 1987 par rapport à 1986, cette croissance n'a pas été suffisante pour satisfaire une demande qui s'est maintenue aussi forte en 1987 qu'en 1986. Les stocks qui étaient à un niveau relativement modeste en début d'année, n'ont cessé de décliner quoique à un rythme lent, tout au cours de l'année. Par conséquent, les prix ont fortement fluctué à la hausse.

La demande d'aluminium dans les pays à économie de marché a augmenté d'environ 1% en 1987 comparativement à 1986. La demande soutenue a donc subsisté, bien que plusieurs observateurs eussent prévu une baisse. Les principaux pays responsables de cette demande soutenue ont été les États-Unis, le Japon, la R.F.A., le Brésil et, dans une moindre mesure, la France et le Canada. Cette situation s'explique principalement par une bonne performance de la production industrielle, surtout aux États-Unis et au Japon. On peut également retenir, à titre d'explication secondaire, l'attitude prudente des commerçants et des utilisateurs d'aluminium qui se seraient constitué des réserves dans le but de se prémunir contre d'éventuels arrêts de travail, notamment aux installations québécoises de la Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Sécal).

En ce qui concerne la production d'aluminium dans les pays à économie de marché, elle s'est accrue de 5% en 1987 par rapport à 1986. Cette augmentation provient essentiellement de la Norvège, du Québec, du Brésil, de l'Australie et des États-Unis. Ces derniers, dont la production avait été ralentie par les grèves en 1986, ont poussé leur niveau d'opération presqu'à sa pleine capacité, encouragés par une demande forte, des prix plus élevés et par une baisse de leur dollar.

Les principales difficultés rencontrées par les producteurs ont été de deux ordres. D'une part, les producteurs, augurant une légère baisse de la consommation, ont été lents à réagir aux divers signes qui indiquaient le maintien de la consommation et, lorsqu'ils ont réagi, le rythme ou la cadence de l'ajustement a été mauvais. Ces difficultés ont engendré de l'incertitude ou un malaise sur le marché, ce qui s'est manifesté au niveau des stocks et des prix. C'est pourquoi les effets de reprise constatés en 1987 au niveau de la production devraient plutôt se faire sentir en 1988.

Par ailleurs, les stocks mondiaux d'aluminium détenus par les producteurs, le London Metal Exchange (L.M.E.) et le New York Commodity Exchange (Comex) n'ont cessé de décroître au cours du premier semestre pour effectuer une légère remontée en août et osciller par la suite jusqu'en fin d'année. Ils sont demeurés relativement bas tout au long de l'année et sont présentement évalués à un niveau inférieur à 6 semaines de consommation. A titre d'exemple, les stocks du L.M.E. qui étaient de 256 200 tonnes à la fin de 1985, ne représentaient plus que 120 600 tonnes à la fin de 1986 et 89 000 tonnes à la fin de 1987. Cependant, le léger déséquilibre entre l'offre et la demande ne peut, à lui seul, expliquer la pression à la baisse exercée sur les stocks et leur faiblesse relative en 1987. Le comportement des stocks apparaît plutôt comme le reflet des délais de réponse des producteurs à la demande et de l'incertitude qui en découle sur le marché.

Cette situation sur le marché s'est répercutée au niveau des prix. Le prix **annuel moyen** du lingot au L.M.E. pour 1987 a été établi à 71,0 cents US comparativement à 52,2 cents US en 1986, soit une hausse de 36%. Le prix **moyen mensuel** n'a cessé de grimper depuis le début de l'année (53,1 cents US en janvier à 82,1 cents US en août) jusqu'en août pour osciller par la suite jusqu'en fin d'année, un peu comme le niveau des stocks. Cette augmentation rapide des prix au premier semestre traduit l'amorce d'un retour à un équilibre sur le marché, mais les oscillations du second semestre laissent poindre un malaise certain sur le marché. D'ailleurs, une forte agitation a marqué les opérations des marchés à terme du L.M.E.

Selon les données préliminaires, la production québécoise d'aluminium de première fusion a atteint, en 1987, 1,27 million de tonnes, soit une augmentation de 17,6% par rapport à 1986. La hausse est attribuable en très grande partie à l'Aluminerie de Bécancour inc. (A.B.I.) dont la production est passée de 58 000 tonnes en 1986 à 241 000 tonnes en 1987. Elle opère à plein régime depuis la mi- février. La production de la Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée enregistre en 1987 une hausse de 12% sur le niveau de 1986 alors que la production de la Sécal a diminué de 2,2%. Le recul de cette dernière a été causée par un arrêt de travail à son usine de Shawinigan à partir du 31 octobre.

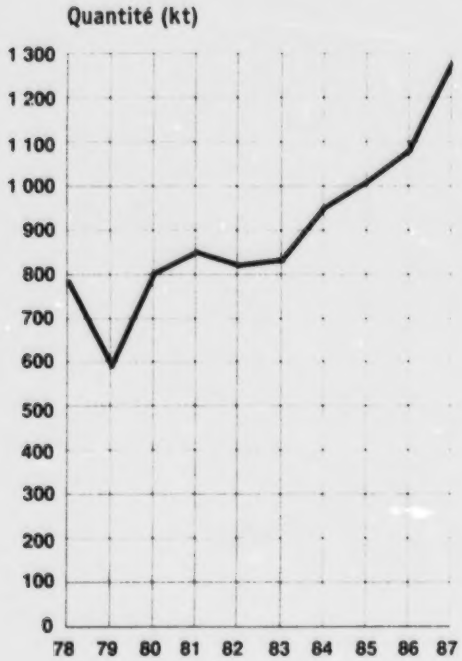
La Sécal a annoncé le 13 mai la construction d'une aluminerie à Laterrière, près de Chicoutimi, d'une capacité annuelle de 200 000 tonnes. Le projet sera réalisé en plusieurs étapes sur une période de 5 à 7 ans. L'usine servira à remplacer les installations devenues caduques au Complexe Jonquière et fournira un emploi à environ 550 ou 600 personnes. La première phase s'étalera sur 30 mois et permettra de produire 50 000 tonnes d'aluminium. Les travaux de construction commenceront en mai 1988.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Produit	Localisation	Capacité (kt/an)	Niveau d'opération en 1987 (kt/an)
Aluminerie de Bécancour inc.	Aluminium de première fusion	Bécancour	230	241.0
Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée	Aluminium de première fusion	Baie-Comeau (usine Sud) Baie-Comeau (usine Nord)	159 113	160.0 119.7
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée (Sécal)	Aluminium de première fusion	Jonquière (usine Arvida) Isle-Maligne Shawinigan Grande-Baie Beauharnois	432 73 84 171 47	380.2 74.5 71.1 178.4 49.0
	Alumine métallurgique	Jonquière (usine Vaudreuil)	1 140	851.0

Sources: — Informations recueillies auprès de producteurs
— *Rapport annuel aux employés*, 1986, Sécal

9. Expéditions québécoises: Seules les quantités de production sont disponibles.



	Quantité (kt)
1978	780.6
1979	592.8
1980	801.3
1981	847.8
1982	820.7
1983	832.7
1984	948.7
1985	1 007.1
1986	1 077.9
1987	1 273.9

Source: Informations recueillies auprès des producteurs

AMIANTE*

1. Propriétés: Le terme amiante comprend, d'une manière générale, les variétés fibreuses et flexibles de minéraux siliceux tels que la serpentine et l'amphibole. Le chrysotile, seul type d'amiante produit au Québec, est la forme fibreuse de la serpentine (silicate hydraté de magnésium); il contient des traces d'aluminium et de fer. Sa résistance à la traction croît jusqu'à une température de 550°C (plus de 31 tonnes/cm^2) et chute de plus de 80% entre 550°C et 650°C. Sa nature fibreuse et sa faible conductivité thermique le rendent isolant et ignifuge. L'amiante reste stable sous l'action de la chaleur, est flexible et chimiquement inerte, et résiste aux alcalis. On peut en obtenir une grande surface (plus de 90 000 cm^2/g) en séparant les faisceaux de la fibre.

2. Usages: Le chrysotile est surtout utilisé dans l'amiante-ciment (tuyaux) et les produits de friction (plaquettes de freins). Il entre aussi dans une foule de produits d'usages domestique et industriel, tels les recouvrements de plancher, les textiles ignifuges, les papiers d'amiante et les joints d'étanchéité. Au niveau mondial, plus de 70% de l'amiante utilisé entre dans la fabrication de fibrociment. La consommation américaine se répartissait comme suit en 1987: produits de friction (22%), tuyaux d'amiante-ciment (17%), revêtements de toiture (17%), garnitures et joints (15%), papier (11%) et autres usages (18%).

3. Substituts: Les fibres de verre et la laine minérale peuvent remplacer l'amiante comme isolant. Les fibres synthétiques organiques, les fibres naturelles, les fibres de carbone, les fibres métalliques et les fibres réfractaires sont d'autres types de fibres susceptibles de remplacer l'amiante. Divers produits, comme le chlorure de polyvinyle et le fer, peuvent remplacer l'amiante-ciment dans la fabrication de tuyaux.

4. Recyclage: L'amiante n'est pas recyclable.

5. Production: Après la séparation des fibres d'amiante du minerai, la classification se fait en fonction de la longueur des fibres. On rassemble généralement les fibres en deux catégories selon leurs principaux usages, soit les groupes longs et les groupes courts. Les groupes longs, ou fibres longues, servent principalement à la fabrication des produits d'amiante-ciment et des textiles, alors que les groupes courts sont utilisés dans les produits de friction, les recouvrements de plancher et les joints d'étanchéité.

En 1987 (1986), la production mondiale d'amiante a été de l'ordre de 4,1 (4,1) millions de tonnes. Le Québec occupe le second rang avec 12% de la production mondiale derrière l'U.R.S.S. (58%). Le Québec est toutefois le premier exportateur mondial avec environ 31% des expéditions sur le marché international. La République d'Afrique du Sud, le Zimbabwe, l'Italie, le Brésil, la Grèce et les autres provinces productrices canadiennes sont également d'importants exportateurs d'amiante. Le Québec est la principale province productrice, avec 77% des expéditions canadiennes en 1987.

6. Commerce international: Près de 95% de la production québécoise est expédiée sur le marché international. L'amiante est surtout exporté en Asie (33%), en Europe de l'Ouest (27%) et aux États-Unis (18%).

7. Bilan: En 1987, la consommation mondiale d'amiante a continué de montrer de nets signes de reprise. Mis à part le marché nord-américain, toutes les régions du monde ont maintenu ou accru leur consommation d'amiante depuis 1984. La croissance de la demande est particulièrement forte dans les pays asiatiques. Cette situation a permis à plusieurs producteurs mondiaux d'amiante d'améliorer leur situation financière grâce à l'accroissement de leurs ventes. Par exemple, les expéditions des mines canadiennes, hormis celles du Québec, ont vu leurs expéditions croître de 28% par rapport à 1986.

Selon les données préliminaires, les ventes québécoises d'amiante ont atteint 510 000 tonnes en 1987, soit une baisse de 5,6% par rapport aux expéditions de 1986. Cette baisse, qui survient pour une huitième année consécutive, est attribuable à la baisse de la demande sur le marché nord-américain, lequel est

---

* Préparé par M. D. Hamel, M.É.R., (418) 643-1631

approvisionné presqu'exclusivement par les producteurs québécois, et à la concurrence qui s'exerce entre les principaux exportateurs sur la plupart des grands marchés de consommation.

Cette concurrence à l'échelle mondiale avait incité les producteurs québécois à réduire le nombre d'installations afin d'opérer le plus près possible de leur capacité de production. Trois usines de traitement de minerai ont été fermées entre novembre 1985 et avril 1986 et les stocks accumulés par ces exploitations ont été écoulés en 1986 et 1987. La baisse des ventes en 1987 par rapport à l'année précédente est principalement attribuable à ce phénomène.

La valeur des ventes d'amiante a connu une baisse de 6,5% pour atteindre 166,4 M$ en 1987, comparativement à 178,0 M$ en 1986. Le prix moyen de la tonne d'amiante vendue par les producteurs québécois est donc passé de 329 $ en 1986 à 326 $ en 1987.

Les stocks détenus par les producteurs québécois ont oscillé entre 93 000 et 117 000 tonnes au cours de l'année. La composition des stocks s'est cependant modifiée au cours de l'année. Au début de 1987, 68% des stocks étaient constitués de groupes longs, alors que ce pourcentage tombait à 54% en fin d'année.

Au chapitre de la réglementation, le projet de bannissement de l'agence américaine de protection de l'environnement (E.P.A.) n'a pas été représenté en 1987. L'E.P.A. devait faire connaître les modifications qu'elle désire apporter au projet initial de bannissement progressif sur une période de dix ans de tous les produits d'amiante. Ce projet avait été retiré au cours de l'été 1986 suite au tollé soulevé par l'inexactitude de plusieurs de ses fondements scientifiques. Comme 1988 est une année d'élections aux États-Unis, un projet pourrait n'être déposé qu'en 1989.

Au Québec, l'année 1987 a surtout été marquée par une consolidation de l'industrie suite aux fermetures nombreuses des deux dernières années. La compagnie Carey-Canada inc., dont les opérations à la mine de Tring-Jonction avaient cessé en avril 1986, a terminé la liquidation de ses stocks au cours de l'été 1987. La société en commandite LAB Chrysotile inc. a annoncé à la fin d'octobre la fermeture de la mine souterraine Bell de Thetford-Mines pour une période indéterminée. Cette fermeture, qui doit survenir en mars 1988, est attribuable aux coûts d'exploitation supérieurs à ceux des autres mines du groupe LAB et à des stocks élevés de fibres longues.

Pour sa part, la compagnie JM Asbestos inc. a entamé le développement de la mine Jeffrey sise à Asbestos en Estrie. Ce projet d'expansion estimé à plus de 70 M$ a été rendu possible grâce à l'aide du ministère de l'Énergie et des Ressources sous forme d'une garantie de prêt de 42,5 M$. Le développement de la mine Jeffrey devrait prolonger l'exploitation et maintenir les 700 emplois actuels jusqu'en 1994. Cette expansion devrait durer deux ans et permettre d'embaucher près de 300 travailleurs additionnels.

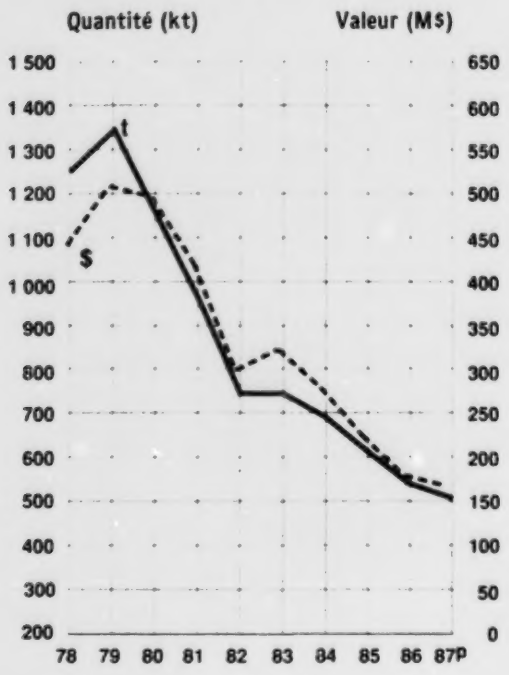
En matière de recherche et de développement, l'Institut de l'Amiante dispose depuis mai 1987 d'un nouveau programme de 10 M$ au cours des quatre prochaines années. Les objectifs de ce programme sont la réduction des coûts de production, l'accroissement de la productivité, la recherche de techniques d'exploitation et d'utilisation de l'amiante plus sûres de même que la mise au point de produits nouveaux ou améliorés à base d'amiante. Pour la mise en œuvre du nouveau programme, les gouvernements du Canada et du Québec fournissent chacun 4 M$ qui sont puisés à même le budget de l'Entente Canada-Québec sur le développement minéral, tandis que la contribution de l'industrie minière membre de l'Institut s'élève à 2 M$.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Mine	Localisation	Capacité actuelle minerai (t/j)	Capacité actuelle fibres (kt/an)	Compagnie-mère
JM Asbestos inc.[4]	Jeffrey	Asbestos	16 300	300	Jeffrey Mine Holdings Inc. (Montréal)
LAB Chrysotile inc.					
Lac d'amiante du Québec ltée — division Black Lake[2]	Black-Lake (New York)	Coleraine	10 000	160	Asarco Inc. (New York)
Les Mines d'Amiante Bell ltée[1]	Bell	Thetford-Mines	3 500	70	Société nationale de l'amiante
Société Asbestos ltée[2]	British Canadian	Black-Lake	11 200	72	Société nationale de de l'amiante

* Les appels de note de cette colonne font reference a l'annexe 2

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	1 253	439.2
1979	1 343	506.6
1980	1 151	495.5
1981	961	420.0
1982	745	298.1
1983	744	321.2
1984	691	278.6
1985	616	223.6
1986	541	178.0
1987p	510	166.4

Source : Service de la statistique, M.E.R.

ARGENT*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Ag
Nombre atomique: 47
Masse atomique: 107,88
Densité: 10,5
Température de fusion: 960,5°C
Température d'ébullition: 2 152°C
Chaleur spécifique: 234 J/kg/°K
Résistivité: 1,6 microhm.cm
Minéraux: argentine (Ag_2S), polybasite ($8[AgCu]_2S.S_2S_3$), proustite ($3Ag_2S.As_2S_3$), stéphanite (Ag_5S_4Sb), argyrythrose ou pyrargyrite ($3Ag_2S.Sb_2S_3$) et cérargyrite (AgCl).

L'argent possède une résistance à l'oxydation à haute température et une conductivité électrique élevées. Sous forme de sel, il est très sensible à la lumière. Sous forme d'alliage, il accroît l'adhérence des soudures. Son pouvoir antiseptique est aussi reconnu.

2. Usages: L'argent est principalement utilisé dans l'industrie photographique pour la fabrication de pellicules. Il entre dans la fabrication de commutateurs et d'autres composants électriques et électroniques, d'alliages, de bijoux, d'ustensiles de cuisine, d'accumulateurs et de médaillons. Il sert aussi dans les traitements dentaires et médicaux et comme valeur d'investissement.

En 1987, la consommation américaine se répartissait comme suit: industrie photographique, 45%; produits électriques et électroniques, 26%; bijouterie, argenterie et plaqués d'argent, 13%; alliages et soudure, 6%; autres usages, 10%.

3. Substituts: Dans l'industrie photographique, la technique de xérographie tend à prendre une certaine partie du marché de l'argent. Dans l'industrie électronique, on peut le remplacer par l'or et les métaux du groupe platine. Dans le secteur de l'argenterie, l'acier inoxydable est un substitut très utilisé pour la fabrication d'ustensiles de cuisine. L'aluminium et le rhodium peuvent remplacer l'argent dans les miroirs et les surfaces réfléchissantes. En médecine, le tantale peut se substituer à l'argent dans certains instruments chirurgicaux. De nouveaux produits pharmaceutiques tendent à remplacer les médicaments à base d'argent. Enfin, les alliages de nickel et l'aluminium ont pris la place de l'argent dans les pièces de monnaie.

4. Recyclage: Un volume important d'argent est recyclé à partir de produits industriels: bijoux, argenterie, pièces de monnaie. De plus, on récupère l'argent contenu dans les déchets de l'industrie photographique.

En 1987, les quantités ainsi recyclées devraient avoir augmenté à cause de la hausse du prix moyen de l'once d'argent. Aux États-Unis, près de 750 tonnes d'argent ont été recyclées à partir de bijoux et déchets industriels, soit l'équivalent de 20% de la consommation estimée du pays. Il s'agit là d'une hausse de 3% par rapport à 1986.

5. Production: En 1987 (1986), la production minière d'argent aurait atteint 14 205 (13 424) tonnes dans le monde. Le Québec se classait, en 1986, au quinzième rang sur une soixantaine de pays, avec 1% de la production totale. Les principaux pays producteurs étaient, la même année, le Mexique (17%), le Pérou (14%) et l'U.R.S.S. (12%). D'après les données préliminaires de 1987, le Québec vient au cinquième rang des provinces productrices avec 10% de la production canadienne, derrière la Colombie-Britannique (32%), l'Ontario (27%), le Nouveau-Brunswick (17%) et le Yukon (11%).

---

* Préparé par Mme O. Légaré, M.É.R., (418) 643-1631

Au Québec, l'argent est extrait des mines de métaux usuels (cuivre et/ou zinc) et des mines de quartz aurifère. L'argent extrait des mines québécoises de cuivre est récupéré à l'affinerie CCR de la Noranda inc. à Montréal-Est. L'argent provenant des mines de quartz aurifère est récupéré dans des affineries d'or ontariennes. La CCR fait aussi du recyclage de déchets photographiques.

6. Commerce international: La quasi-totalité des exportations d'argent chargées au Québec est destinée aux États-Unis.

7. Bilan: Le prix moyen de l'argent a enregistré sa première hausse depuis le début des années quatre-vingt pour s'établir à 7 $ US l'once. Il s'agit là d'une augmentation de 28% par rapport au prix de 1986. Parmi les métaux précieux, l'argent a davantage attiré les petits investisseurs grâce à son prix unitaire peu élevé. De plus, l'annonce par le Pérou, en avril dernier, de l'interruption de ses ventes au comptant à l'étranger devait momentanément entraîner le prix de l'argent au-dessus des 11 $ US l'once. Il devait redescendre rapidement par la suite pour finalement se maintenir sous les 8 $ US l'once durant les sept derniers mois de l'année.

Après avoir baissé en 1985 et 1986, la production minière des pays à économie de marché aurait augmenté d'environ 4% en 1987. Cette croissance est avant tout attribuable aux États-Unis où plusieurs mines d'or et de métaux usuels ont ouvert ou rouvert durant l'année. Ainsi, non seulement la hausse du prix de l'argent, mais aussi celle des prix du cuivre, du zinc et de l'or ont entraîné plusieurs producteurs à reprendre leurs activités abandonnées les années précédentes. De même, les quantités d'argent recyclées à partir à la fois de bijoux et de déchets industriels («old scrap»), de pièces de monnaie et lingots ainsi que des stocks de l'Inde (où l'argent, sous toutes ses formes, est un important symbole de richesse) auraient augmenté. L'offre en provenance des stocks gouvernementaux aurait augmenté par rapport à 1986, surtout aux États-Unis où ces quantités d'argent étaient écoulées sur les marchés sous forme de monnaies comme l'American Eagle.

Finalement, il semble que les pays à économie planifiée sont demeurés acheteurs nets d'argent malgré une augmentation des prix mondiaux. Ces achats n'ont toutefois pas contrebalancé la hausse des autres composantes de l'offre. Par ailleurs, l'accroissement des quantités d'argent allant à la frappe de monnaies (notamment aux États- Unis), de même que la croissance de la demande industrielle (grandement liée à la performance économique des pays consommateurs) ont entraîné à la hausse la demande d'argent. Il en est résulté tout de même un excédent de l'offre sur la demande, supérieur à celui observé en 1986. Cette grandeur souvent associée à la demande d'investissement reflète l'activité accrue sur les marchés de transaction survenue en 1987.

Selon les données préliminaires pour l'année 1987, les expéditions d'argent ont presque doublé (+97%) en quantité au Québec par rapport à 1986. Grâce à la hausse du prix de l'argent, c'est une croissance de 141% qui a été enregistrée dans la valeur des expéditions. Le nouveau gisement polymétallique A-1, exploité depuis novembre 1986 aux Mines Selbaie (BP Canada inc.) est responsable de cette progression. Au 1er janvier 1988, ce gisement avait des réserves estimées à plus de 18,9 millions de tonnes titrant 33,45 grammes d'argent par tonne. L'argent provenant de Selbaie est récupéré en Scandinavie où le concentré de zinc est expédié pour être affiné.

Parmi les mines de quartz aurifère, c'est la société Explorations Muscocho ltée qui exploite le gisement dont les réserves sont les plus riches en argent: le gisement de la mine Montauban Sud a une teneur de 57,19 grammes d'argent par tonne. Toutefois, le tonnage actuellement connu, soit 125,3 milliers de tonnes au 1er janvier 1988, ne devrait permettre une exploitation que jusqu'à la fin de 1988. L'entrée en exploitation de deux nouveaux gisements riches en argent, ceux d'Ansil (Minnova inc.) et d'Isle-Dieu-Matagami (Noranda inc.), permettront à la production québécoise d'argent de continuer à s'accroître en 1988. Le premier a des réserves estimées à plus de deux millions de tonnes titrant 21,77 grammes par tonne alors que le second contiendrait près de deux millions de tonnes d'une teneur de 80,58 grammes par tonne.

8. Producteurs québécois:

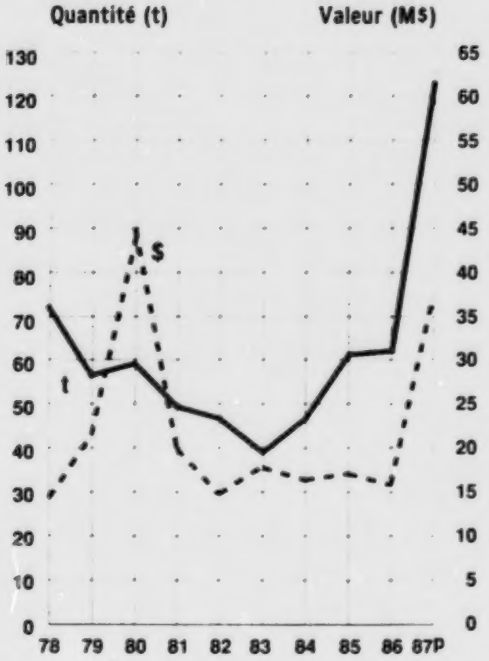
Toutes les mines québécoises de cuivre, de zinc et d'or expédient du concentré ou des dorés (lingots non affinés) contenant de l'argent. Ce dernier n'est toutefois récupéré qu'à l'étape de l'affinage. Au Québec, seule l'affinerie de cuivre CCR récupère l'argent contenu dans les anodes de cuivre provenant des fonderies de Noranda et Murdochville.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Type d'usine	Localisation	Capacité de l'usine (t d'Ag/an)
Noranda inc. — division CCR	affinerie	Montréal-Est	environ 750

Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	71.9	14.3
1979	56.7	21.7
1980	59.2	45.9
1981	49.6	20.1
1982	46.8	14.8
1983	39.3	17.9
1984	46.9	16.3
1985	61.4	17.1
1986	62.2	15.7
1987[p]	122.5	37.9

Source: Service de la statistique, M.E.R.

CADMIUM *

1. Propriétés:
Symbole chimique: Cd
Nombre atomique: 48
Masse atomique: 122,41
Densité à 20°C: 8,64
Température de fusion: 320,9°C
Température d'ébullition: 767°C
Chaleur spécifique: 233,2 J/kg/°K
Résistivité: 7,3 microhm•cm
Minéraux: Le principal minéral de cadmium est la greenockite (CdS); on le retrouve généralement associé au minerai de zinc et, parfois, aux minerais de cuivre et de plomb.

Le cadmium est un métal blanc argenté, tendre, ductile et malléable, dont les propriétés chimiques sont très voisines de celles du zinc. Il peut être facilement laminé, tréfilé et travaillé par des machines-outils. Les vapeurs de cadmium sont très toxiques.

2. Usages: Aux États-Unis comme au Canada, le cadmium sert surtout à revêtir des pièces de fer et d'acier (35%) pour les protéger contre la corrosion (cadmiage). Ces éléments sont utilisés dans la fabrication d'automobiles, d'avions, d'appareils électroménagers, de téléviseurs et d'équipement électrique. Les pigments (20%) sont un autre débouché du cadmium: coloration des matières plastiques, de la peinture (jaune de cadmium) et des encres d'impression. On l'emploie aussi dans les accumulateurs au cadmium-nickel (25%), dont le marché est en pleine croissance, dans les produits synthétiques (15%) et les alliages (5%).

3. Substituts: Le zinc et l'aluminium peuvent remplacer le cadmium comme revêtement des pièces de fer et d'acier. On peut aussi lui substituer de l'étain et des pigments de fer ou de zinc dans la fabrication des produits chimiques ou des pigments.

4. Recyclage: On ne recycle presque pas le cadmium parce que, dans la majorité de ses utilisations, il représente une très faible part du produit fini. En pratique, seuls les accumulateurs au cadmium-nickel et quelques alliages sont recyclés.

5. Production: Le cadmium est obtenu comme sous-produit de l'affinage du zinc. Il est récupéré dans les boues déposées au cours de la purification des solutions de sulfate de zinc destinées à l'électrolyse. Ces boues sont dissoutes par l'acide sulfurique et, après élimination des impuretés par voie chimique, le cadmium est alors précipité sous forme d'éponge par addition de poussière de zinc. Il est ensuite fondu et distillé.

En 1987 (1986), la production mondiale de cadmium s'est élevée à 18 400 (18 250) tonnes. Le Québec représente 0,5% de la production mondiale, les principaux producteurs étant l'U.R.S.S. (15%), le Japon (13%) et les États-Unis (8%). Les expéditions minières québécoises représentent 5% du total canadien. Environ le tiers du cadmium récupéré sous forme de métal au Canada est produit par l'affinerie de la Zinc Électrolytique du Canada ltée à Valleyfield.

6. Commerce international: Le Québec exporte du cadmium sous forme de métal. Ces exportations sont surtout destinées aux États-Unis et à la R.F.A.

7. Bilan: Le cadmium étant un sous-produit de l'affinage du zinc, les quantités produites dépendent davantage du niveau d'activité de l'industrie du zinc (voir plus loin le mémento zinc) que du marché du cadmium proprement dit. En 1987, les prix des producteurs américains (Metals Week • US producer •) ont atteint en moyenne 2,00 $ US la livre comparativement à 1,25 $ US en 1986. Les prix ont monté constam-

---

* Préparé par M. J.-M. Mongrain, M.É.R., (418) 643-1631

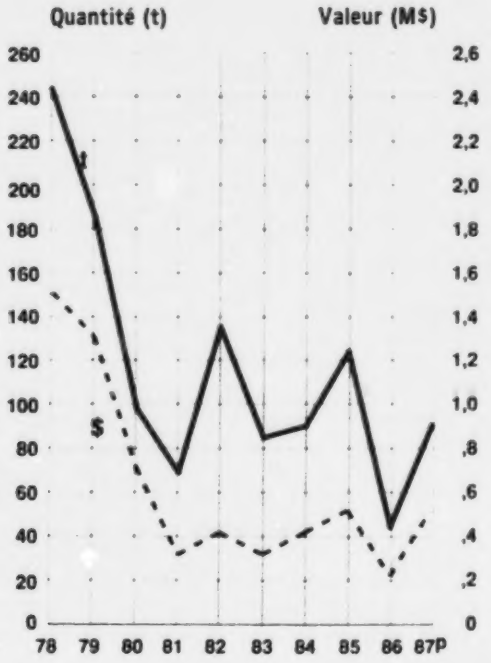
ment tout au long de l'année pour atteindre 3,25 $ US en décembre suite à des difficultés d'approvisionnement. Celles-ci sont dues à la demande en croissance continuelle provenant des industries japonaises, chinoises et soviétiques pour la fabrication des batteries rechargeables au cadmium-nickel. Actuellement la consommation dépasse la production; dans les circonstances, il est à prévoir une pénurie et une flambée des prix.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Compagnie-mère	Localisation	Remarque
Zinc Électrolytique du Canada ltée	Noranda inc.	Valleyfield	Sous-produit de l'affinage du zinc

Source : Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	243	1.5
1979	185	1.3
1980	98	0.7
1981	69	0.3
1982	135	0.4
1983	85	0.3
1984	90	0.4
1985	124	0.5
1986	44	0.2
1987[p]	90	0.5

Source : Service de la statistique, M.E.R.

CARBURE DE CALCIUM*

1. Propriétés:
Formule chimique: CaC_2
Densité: 2,22
Température de fusion: 2 300°C

Le carbure de calcium est un solide cristallin, incolore lorsqu'il est pur, mais généralement gris à cause des impuretés de graphite qu'il contient. Il réagit violemment à l'eau en formant de l'acétylène et peut provoquer des explosions.

2. Usages: Au Québec, le carbure de calcium est utilisé principalement dans l'industrie chimique pour fabriquer de l'acétylène et en métallurgie pour désulfurer l'acier et la fonte. Il sert aussi à produire du cyanamide calcique (chaux-azote, $CaCN_2$), comme cela se fait à l'usine de Cyanamid Canada Inc. à Niagara Falls en Ontario. L'acétylène sert à traiter les métaux ainsi qu'à fabriquer du noir d'acétylène, qui entre dans les piles sèches, les semi-conducteurs et certains caoutchoucs spécialisés.

3. Substituts: On peut également obtenir l'acétylène par la synthèse des hydrocarbures lors de la fabrication de l'éthylène dans l'industrie pétrochimique. Des composés de magnésium et de silicium peuvent remplacer efficacement le carbure de calcium comme agent de désulfuration de l'acier.

4. Recyclage: Le carbure de calcium n'est pas recyclé.

5. Production: Le carbure de calcium est préparé en faisant réagir au four électrique de la chaux avec du coke. Comme la réaction a lieu à haute température, la consommation nécessaire d'énergie électrique est très importante. La production d'une tonne de carbure de calcium requiert environ 950 kg de chaux, 650 kg de coke, 16 kg de pâte d'électrode et 3 300 kwh d'énergie électrique.

Les données de production mondiale du carbure de calcium ne sont pas disponibles. En 1986 (1985) la production canadienne de carbure de calcium s'est établie à 80 000 (78 500) tonnes. Elle est concentrée en Ontario.

6. Commerce international: En 1985, 1986 et 1987 le Québec n'a ni produit ni exporté de carbure de calcium.

7. Bilan: Après de longues négociations la compagnie Graybec et la firme Lavalin ont acquis les actifs de la Carbure Shawinigan inc. Ils ont créé la compagnie Shawbec inc. qui reprendra la production du carbure de calcium à Shawinigan. L'année 1987 a été marquée par des travaux de modernisation représentant un investissement de 15,6 millions de dollars. Les gouvernements ont participé à cette réalisation: le ministère fédéral de l'Expansion industrielle régionale par une subvention de 1,8 million de dollars, le ministère québécois de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie par un prêt sans intérêt de près de 1,5 million de dollars. L'Hydro-Québec, de son côté, a consenti une réduction de tarif d'électricité dans le cadre du programme de partage de risques et bénéfices avec les entreprises à forte consommation d'énergie électrique.

La production de l'usine consistera principalement en carbure de calcium et, selon les besoins du marché, en ses dérivés le noir d'acétylène et la pâte soderberg. Après quelques retards, le démarrage de la production a débuté officiellement au début de janvier 1988.

---

* Préparé par M. J.-M. Mongrain, M.É.R., (418) 643-1631, avec la collaboration de M. N. Pham Phu, M.I.C.T., (418) 691-5976

Le prix du carbure de calcium s'est maintenu toute l'année aux environs de 589 $ par tonne.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Capacité nominale (kt)	Remarque
Shawbec inc.	Shawinigan	45[1]	Ancienne usine de Carbure Shawinigan inc.

1. Capacité nominale du four numéro 5 en opération actuellement.
Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises: Le Québec n'a pas produit de carbure de calcium en 1985, 1986 et 1987.

CARBURE DE SILICIUM*

1. Propriétés:
Dureté: 9,4 sur l'échelle de Mohs
Densité: 13,2
Température de fusion: se décompose à 2 250-2 300°C
Température d'oxydation: 800°C

Le carbure de silicium brut n'existe pas à l'état naturel. Le carbure de silicium contient, pur, 70,3% de silicium et 29,7% de carbone. Les impuretés que l'on y retrouve sont du carbone libre, de l'alumine (Al_2O_3), du sesquioxyde de fer (Fe_2O_3) et du fer libre. Il possède les propriétés suivantes: dureté élevée, bonne conductibilité thermique, résistance aux chocs thermiques, point de fusion élevé et insolubilité dans l'eau, les acides et les alcalis. À température élevée, il s'oxyde facilement, ce qui limite son utilisation.

2. Usages: Le carbure de silicium est utilisé principalement dans la métallurgie de l'acier et de la fonte comme désoxydant, dans les abrasifs industriels pour la finition du métal et dans les produits réfractaires pour la fusion du métal.

En 1986, la consommation nord-américaine de carbure de silicium par secteur d'utilisation se répartissait comme suit: métallurgie de l'acier et de la fonte (51%), abrasifs industriels (38%), produits réfractaires et divers (11%). Le marché pour les abrasifs et les produits réfractaires a atteint un plateau et peut-être même sa phase décroissante alors que celui de la métallurgie de l'acier et de la fonte possède un avenir plus intéressant à court terme.

3. Substituts: Dans le secteur des abrasifs synthétiques, l'alumine fondue, l'oxyde de zirconium, le diamant industriel, le carbure et le nitrure de bore peuvent se substituer au carbure de silicium. Dans la métallurgie de l'acier et de la fonte, il fait face à la concurrence du ferrosilicium. Quant aux produits réfractaires, il existe de nombreux substituts moins chers que le carbure de silicium, toutefois ce dernier, en raison de ses propriétés, a une plus grande durée de vie.

4. Recyclage: Il n'y a aucun recyclage de carbure de silicium brut.

5. Production: Le carbure de silicium brut est fabriqué à partir d'un mélange de sable de silice de pureté élevée et de coke de pétrole au moyen d'un procédé électrochimique de synthèse. Il faut 1,5 tonne de sable de silice et 1,2 tonne de coke de pétrole pour produire 1 tonne de carbure de silicium. Le coke de pétrole, importé des États-Unis, provient des résidus de raffineries de pétrole.

En 1986, la capacité de production des pays non communistes s'élevait à environ 475 000 tonnes. Les principaux pays producteurs sont le Canada (22% de la capacité mondiale), le Japon (20%) et la Norvège (17%). Au Canada, la production de carbure de silicium brut est concentrée au Québec (55% de la capacité de production) et en Ontario (45%).

6. Commerce international: Environ 95% de la production québécoise de carbure de silicium brut est exportée aux États-Unis pour transformation ultérieure. En 1987 les exportations québécoises de carbure de silicium, brut et en grains, toutes destinées aux États-Unis, se sont élevées à 48 000 tonnes.

7. Bilan: La compagnie Norton, déjà propriétaire d'une usine au Cap-de-la-Madeleine, s'est officiellement portée acquéreur de l'usine Electro Minérale de Shawinigan, propriété de la Sohio Electro Mineral, une division de la QIT-Fer et Titane inc. Suite à cette acquisition, la compagnie a changé de nom; elle s'appellera dorénavant Norton Céra miques Avancées du Canada inc., de façon à refléter davantage le secteur d'activité dans lequel œuvre cette filiale de la Norton Company.

---

* Préparé par M. J.-M. Mongrain, M.É.R., (418) 643-1631, avec la collaboration de M. A. Dufour, M.I.C.T., (418) 691-5976

Les usines québécoises ont fonctionné à près de 90% de leur capa cité, ce qui représente une augmentation de près de 10% par rapport à 1986, et ce en dépit du fait que les prix obtenus par les producteurs canadiens ont fléchis de 10% en 1987.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Capacité de production (t/an)	Emploi
Norton Céramiques Avancées du Canada inc.	Shawinigan	38 600	170
Norton Céramiques Avancées du Canada inc.	Cap-de-la-Madeleine	19 000	105

Source: Norton Céramiques Avancées du Canada inc

9. Expéditions québécoises: Elles se montent à 51 350 tonnes en 1987. Si l'on répartit ces expéditions entre les usines et selon le type de production, on obtient le portrait suivant:

Type de production	Cap-de-la-Madeleine Expéditions		Shawinigan Expéditions	
	(t)	%	(t)	%
Métallurgie de l'acier et de la fonte	4 750	25	16 180	50
Abrasifs industriels	11 400	60	11 320	35
Produits réfractaires et divers	2 850	15	4 850	15
TOTAL	**19 000**	**100**	**32 350**	**100**

Source: Norton Ceramiques Avancees du Canada inc.

CHAUX*

1. Propriétés: La chaux est le produit de la calcination d'une roche carbonatée composée principalement de calcite ($CaCO_3$) ou de dolomite $CaMg(CO_3)_2$. Elle est généralement blanche mais certaines impuretés peuvent lui donner de légères teintes de beige ou de gris. Sa réactivité chimique élevée lui permet de neutraliser les acides sulfurique et chlorhydrique.

2. Usages: Au Québec, plus de 99% de la chaux est employée dans les industries chimique et métallurgique, l'industrie de la construction n'en consommant qu'une infime quantité en maçonnerie ou pour la stabilisation des routes. Elle est donc destinée aux usines de pâtes et papiers (43%), aux fonderies de fer et d'acier (21%) et de métaux non ferreux (4%), aux ateliers de cyanuration (6%), au traitement de l'eau (6%), à l'agriculture (3%) et à d'autres usages (16%), tels que la fabrication du sucre, de l'aluminium, du verre et du carbure de calcium, l'alimentation, la métallurgie, les boues de forage, le raffinage du pétrole, la récupération du soufre, les insecticides, les peintures, les teintures, les résines, le caoutchouc, les plastiques, etc.

Parmi les principaux usages, notons que l'industrie des pâtes et papiers emploie la chaux surtout dans la préparation de la liqueur de lavage et dans le blanchiment des pâtes. Dans la production d'acier, elle sert de fondant. Les producteurs de minerai de cuivre utilisent la chaux comme principal réactif dans le procédé de flottation. Dans la récupération de l'or et de l'argent, elle est employée pour diminuer les pertes de cyanure et pour contrôler le pH. La chaux est aussi utilisée pour l'épuration de l'eau et le traitement des eaux usées. Dans la production du sucre de betterave, elle sert à précipiter les impuretés du saccharate.

3. Substituts: Peu de substitutions sont présentement réalisables ou envisagées. Le gypse calciné remplace la chaux dans les plâtres et les mortiers industriels. Moins réactifs mais moins coûteux, les calcaires sont utilisés dans l'agriculture (pour neutraliser l'acidité du sol), la sidérurgie (fondants), l'industrie thermo-électrique et la minéralurgie (récupération du soufre).

4. Recyclage: On récupère de la chaux par la calcination des boues dans l'industrie des pâtes et papiers; cette chaux est réutilisée dans les solvants d'assimilation.

5. Production: Le Québec ne produit que de la chaux calcique sous forme de chaux vive ou de chaux éteinte. La première s'obtient par calcination du calcaire à une température qui permet la dissociation des carbonates, tandis que la seconde est le résultat du mélange de chaux vive et d'eau. La chaux éteinte peut aussi être séchée et parfois broyée pour produire de la chaux hydratée.

En 1987 (1986), la production mondiale de chaux s'est élevée à 112 (111) millions de tonnes. Le Québec représente moins de 1% de la production mondiale. Les principaux producteurs sont l'U.R.S.S. (26%), les États-Unis (12%), le Japon (7%), la R.F.A. (6%), le Brésil (5%), la Pologne (14%) et le Mexique (4%). Le Québec détient le second rang parmi les provinces canadiennes, après l'Ontario (67,6%).

6. Commerce international: En 1986, le Québec exportait 23,3% de sa production de chaux, presque en totalité aux États-Unis. Les autres exportations étaient destinées à l'Amérique centrale. La Nouvelle-Écosse, l'Ontario et le Nouveau-Brunswick ont consommé 5,9% de la production québécoise de chaux.

Les importations consistent surtout en chaux dolomitique, utilisée dans les fours électriques pour produire de l'acier. Elles sont négligeables et proviennent des États-Unis.

7. Bilan: La situation de l'industrie de la chaux au Québec était à peu près stable en 1987, ses expéditions étant pratiquement identiques à celles de l'année précédente. La production de chaux vive représentait les trois quarts de la production totale. Les expéditions se situent toujours au dessous du niveau de celles des années 1976-1984 alors qu'elles fluctuaient entre 302 000 et 415 000 tonnes.

---

* Préparé par M. G. Moisan, M.É.R., (418) 643-1631 avec la collaboration de M. A. Dufour, M.I.C.T., (418) 691-5976

8. Producteurs québécois:

Producteur	Nombre de fours	Type de four	Combustible	Capacité de production (t/jour)	Localisation*
Graybec inc. — div. Domlin	1	Vertical	Gaz naturel	400	Saint-Adolphe-de-Dudswell (05)
Graybec inc. — div. Jolichaux	3	Rotatif	Charbon et coke	850	Joliette (06)
Total				**1 250**	

* Les chiffres entre parentheses indiquent la region administrative

Sources: – Direction de la chimie et de la metallurgie, M.I.C.T.
– Service de l'economie minerale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises: A compter de 1985, les données sont devenues confidentielles.

CIMENT*

1. Propriétés: Le ciment est un liant hydraulique très résistant obtenu par la combinaison d'un mélange homogène de calcaire, de silicates alumineux et d'oxyde de fer. Il présente différentes propriétés physiques selon les proportions des matières premières utilisées et les conditions de fusion. Ainsi on fabrique, en plus du ciment Portland régulier, du ciment à prise rapide qui confère au béton une grande résistance initiale, du ciment qui résiste aux sulfates, du ciment à basse chaleur d'hydratation et du ciment à maçonner.

2. Usages: Le ciment est utilisé pour fabriquer des bétons de masse, des bétons structuraux, des produits d'amiante-ciment et tous les produits de béton, tels que tuyaux de drainage, blocs standard et décoratifs, unités précontraintes ou préfabriquées et une foule d'autres éléments. Aux États-Unis, en 1987, le ciment était utilisé notamment dans la production de béton pré-mélangé (72%) et dans la fabrication de produits de béton (12%). Une partie a été vendue par les commerçants de matériaux de construction (5%) et le reste a servi aux constructeurs de routes et autres utilisateurs (11%).

3. Substituts: L'aluminium, l'acier, la fibre de verre, le bois, la pierre et les produits d'argile peuvent être utilisés comme matériaux de construction.

4. Recyclage: Le ciment ne se recycle pas.

5. Production: Le ciment Portland résulte de la cuisson d'un calcaire impur ou d'un mélange prédéterminé de calcaire et de substances minérales qui contiennent les quantités appropriées de silice, d'aluminium et d'oxyde de fer. Le mélange obtenu, appelé « clinker », est broyé avec du gypse (4 à 5% du poids) pour régler le temps de prise. De cette opération ressort une poudre fine qui constitue le ciment Portland.

En 1987 (1986), la production mondiale de ciment s'est élevée à 1 007 (998) millions de tonnes. La République populaire de Chine et l'U.R.S.S. occupent les deux premiers rangs parmi les pays producteurs avec respectivement 16% et 14% de la production mondiale tandis que les États-Unis et le Japon suivent avec 8% chacun. Le Québec représente 0,4% et, au Canada, détient le deuxième rang avec 29,5% des expéditions, derrière l'Ontario (42,6%).

6. Commerce international: Le Québec exporte surtout du ciment Portland et la quasi-totalité de ses exportations sont destinées aux États-Unis (99%), notamment aux États de la Nouvelle-Angleterre. Le Cameroun et d'autres pays d'Afrique importent aussi, en faible quantité, du ciment québécois. En septembre 1987, le volume total des exportations pour l'année en cours représentait environ 26% du ciment Portland produit à cette date. Les importations de ciment sont constituées majoritairement de ciment Portland et représentent moins de 1% de la production québécoise. Le Québec importe aussi en quantité négligeable du ciment alumineux et du ciment blanc. Ceux-ci proviennent des États-Unis, de la Belgique et du Luxembourg tandis que le ciment Portland est fourni par l'Espagne, les États-Unis et le Liban.

7. Bilan: La consommation de ciment a augmenté légèrement aux États-Unis en 1987, pour se situer à un niveau record de 84,4 millions de tonnes. Par contre la production américaine a diminué légèrement durant la même période, ce qui a entraîné une hausse des importations de 11,6% par rapport à 1986. Ces dernières ont atteint 16,3 millions de tonnes, dont 23% provenaient du Canada.

Au Québec, les expéditions de ciment ont continué leur progression pour atteindre 3,73 millions de tonnes, soit une hausse de 14,8% par rapport à 1986. Quant à la valeur des expéditions, elle est passée de 190 M$ à 227 M$. Ceci s'explique encore cette année par les exportations vers le nord-est des États-Unis et l'accroissement de la demande dans le domaine de la construction où les secteurs résidentiel et non domiciliaire ont été en plein essor.

---

* Préparé par M. G. Moisan, M.É.R., (418) 643-1631

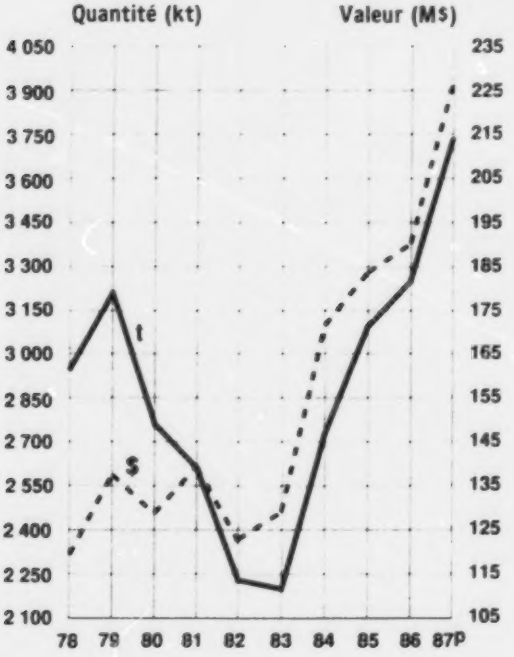
Au niveau des entreprises, signalons que la compagnie Miron inc. a fermé en septembre sa cimenterie montréalaise. L'entreprise prévoit toutefois ériger une nouvelle cimenterie au Québec et les sites de Grondines, Joliette et Neuville sont envisagés. Pour sa part, la Ciment Québec inc. a complété l'installation d'un nouveau centre de distribution à Ville de Laval. On y retrouve un bureau de vente, 3 silos pour le stockage de ciment en vrac et un entrepôt pour le ciment en sac. Enfin, la Ciment Canada Lafarge ltée, filiale canadienne de la Lafarge Corporation, a adopté la nouvelle raison sociale Lafarge Canada inc. pour mettre l'accent sur la récente intégration des activités de la société en Amérique du Nord. Ainsi, la province de Québec fait maintenant partie de la région du Nord-Est qui regroupe aussi les Maritimes et les États côtiers de l'est des États-Unis jusqu'en Caroline du Nord.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité de production (kt/an)	(%/Q)
Ciment St-Laurent (Indépendant) inc.	Joliette (06)	1 090	24,6
Ciment Québec inc.	Saint-Basile (03)	720	16,2
Ciment St-Laurent inc.	Beauport (03)	675	15,2
Lafarge Canada inc.	Saint-Constant (06)	1 000	22,5
Miron inc.	Montréal (06)	955	21,5
Total	**4 440**		**100,0**

* Les chiffres entre parentheses indiquent la region administrative
Sources: — Direction de la chimie et de la metallurgie, M.I.C.T.
— Service de l'economie minerale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	2 952	119,4
1979	3 212	137,6
1980	2 765	129,0
1981	2 611	139,5
1982	2 232	122,9
1983	2 200	129,3
1984	2 728	171,7
1985	3 094	183,8
1986	3 249	190,3
1987p	3 731	227,3

Source: Service de la statistique, M.É.R.

CUIVRE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Cu
Nombre atomique: 29
Masse atomique: 63,546
Densité à 20°C: 8,95
Température de fusion: 1 083°C
Température d'ébullition: 2 595°C
Chaleur spécifique: 386 J/kg/°K
Résistivité: 1,694 microhm.cm

On classe généralement les minerais de cuivre de la manière suivante: cuivre natif (cuivre métallique), minerais sulfurés et minerais oxydés. Les minerais sulfurés les plus importants sont la chalcopyrite ($CuFeS_2$), la bornite (Cu_5FeS_4) et la chalcosine (Cu_2S). Les principaux minerais oxydés sont la malachite ($CuCO_3.Cu(OH)_2$) et l'azurite ($2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$).

Le cuivre possède la meilleure conductivité électrique et thermique de tous les métaux, à l'exception de l'argent. Sous l'effet de l'oxydation, il se recouvre d'une patine verte qui le protège contre la corrosion. Sa résistance à la traction permet de lui donner les formes les plus diverses sans provoquer de rupture du métal. Il s'allie facilement à plusieurs métaux pour former des alliages cuivreux: bronzes (cuivre et étain), laitons (cuivre et zinc), cupronickels, cuproaluminiums, cuproplombs et maillechorts (cuivre, nickel et zinc), principalement.

2. Usages: Le cuivre est un des métaux les plus utilisés dans l'industrie. Il peut être utilisé à l'état pur, notamment sous forme de fils pour l'électricité ou sous forme de serpentins ou plaques utilisés pour la réfrigération industrielle. Une grande partie du cuivre est également utilisée sous forme d'alliages. Les bronzes entrent dans la fabrication des engrenages, des coussinets et autres pièces mécaniques, des ressorts, etc. Les laitons servent à la fabrication d'appareils, pour la dorure et la construction navale. Les maillechorts sont utilisés pour le matériel de télécommunications, dans les industries électromécaniques, pour diverses applications en électricité, en décoration et en architecture ainsi que dans l'outillage des industries chimiques et alimentaires; ils entrent enfin dans la fabrication de vaisselle. Les cuproaluminiums sont utilisés dans les industries électromécaniques. Les bronzes au béryllium servent à la fabrication de nombreux types de ressorts, de moules pour les matières plastiques, d'électrodes pour la soudure par résistance et à la fabrication d'outils. Le cupronickel est largement utilisé dans la marine et la construction navale ainsi que dans la fabrication de monnaies et de résistances électriques.

Le cuivre entre également dans la fabrication de composés chimiques, notamment les oxydes et hydroxydes de cuivre qui sont utilisés pour fabriquer des peintures, des pigments, de l'émail, ainsi que comme fongicides en agriculture; ainsi que les chlorures et sulfates de cuivre qui servent de catalyseurs, d'antiseptiques et d'insecticides.

Aux États-Unis, en 1987, le cuivre était commercialisé sous forme de fils et câbles (54% de la production américaine), de produits plats (14%), de tuyaux (16%) et de tiges et barres (16%). La consommation se répartissait en cinq grandes catégories correspondant aux secteurs industriels d'utilisation finale: l'industrie de la construction (42% de la consommation américaine en 1987), l'électricité et l'électronique (24%), la machinerie et l'équipement industriel (13%), le transport (11%) et la fabrication de biens de consommation ménagers, de monnaies, de munitions et de composés destinés à l'agriculture et à l'industrie chimique (10%).

3. Substituts: Le cuivre et ses alliages peuvent être remplacés pour maints usages par d'autres matières comme l'aluminium, l'acier inoxydable, l'acier au carbone, les matières plastiques, le titane, le sodium, le zinc, le plomb, le cadmium, le niobium, le verre et les fibres optiques. L'aluminium est le principal substitut du cuivre dans le domaine de l'électricité et des communications. Il ne possède que les deux tiers de

---

* Préparé par M. G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

la conductivité du cuivre mais il est trois fois moins dense; on le préfère donc au cuivre lorsque le poids est un facteur important. L'acier et le titane peuvent remplacer le cuivre dans les échangeurs thermiques. Les matières plastiques, l'acier galvanisé et la fonte font concurrence au cuivre dans l'industrie du bâtiment, notamment pour la plomberie. L'acier au carbone, l'acier inoxydable, le zinc moulé sous pression et les matières plastiques sont ses principaux concurrents dans les industries électromécaniques. Les alliages d'aluminium remplacent souvent les alliages de cuivre dans les paliers et coussinets et les fibres optiques remplacent le fil de cuivre dans les télécommunications en milieu urbain.

4. Recyclage: On distingue deux catégories de déchets de cuivre: les déchets neufs (« new scrap »), issus des processus de fabrication et utilisés directement par les manufacturiers, et les déchets anciens (« old scrap »), provenant d'objets en cuivre usagés, principalement des fils et des câbles, et qui doivent être affinés de nouveau. Aux États-Unis, la récupération des déchets anciens (« old scrap ») représentait 24% de la consommation de cuivre affiné en 1987.

5. Production: Le cuivre métallique est extrait du minerai suivant un processus qui peut se résumer en trois étapes: la concentration du minerai par flottation jusqu'à une teneur de 25% à 30% en cuivre, la transformation des concentrés en anodes (ou cuivre « blister ») contenant environ 99,5% de cuivre et enfin l'affinage électrolytique des anodes pour donner des cathodes de cuivre pur à 99,99%.

Le cuivre affiné est ensuite coulé en lingots ou en lingots- barres pour être refondu (par exemple, pour être allié) ou transformé en barres à fil, plaques de laminage, billettes et autres formes analogues qui seront ensuite laminées, filées, étirées, coulées ou forgées pour obtenir des demi-produits tels que plaques, tôles, bandes, fils, tuyaux, etc. Le cuivre affiné peut également se présenter sous la forme de grenailles (utilisées surtout pour les alliages) et de poudres et paillettes de cuivre.

En 1987 (1986), la production minière mondiale de cuivre s'est élevée à 8,5 (8,4) millions de tonnes de cuivre contenu dans le minerai. Le Québec représente 0,6% de la production mondiale. Les principaux producteurs sont le Chili (16%), les États-Unis (14,7%), l'U.R.S.S. (12,1%) et le Canada (8,6%). Au Canada, le Québec vient au quatrième rang avec 7,3% des expéditions minières, après la Colombie-Britannique (45,4%), l'Ontario (36,6%) et le Manitoba (9,4%).

La production mondiale des fonderies de cuivre s'est élevée en 1987 (1986) à 8,9 (9,0) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont les États-Unis, l'U.R.S.S., le Chili, le Japon, la Zambie et le Canada (5%). Au Canada, le Québec vient au premier rang avec 49% des capacités de fonte de cuivre, suivi de l'Ontario (41%) et du Manitoba (10%).

La production mondiale de cuivre affiné s'est chiffrée en 1987 (1986) à 10,0 (9,8) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont les États-Unis, l'U.R.S.S., le Japon, le Chili, la Zambie et le Canada (5%). Au Canada, le Québec vient au premier rang avec 60% des capacités d'affinage de cuivre, suivi de l'Ontario (40%).

6. Commerce international: La majeure partie des échanges internationaux de cuivre se fait sous forme de métal affiné (65%), tandis que les concentrés représentent 25% des échanges et les produits de fonderie (anodes et blister), 10%.

Les principaux pays exportateurs de concentrés sont le Canada (environ 31% des exportations mondiales en 1987), le Chili, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et l'Indonésie. Les exportations de produits de fonderie proviennent surtout du Zaïre, du Chili et du Pérou. En ce qui concerne le cuivre affiné, le Québec se place à la sixième place ex aequo avec le Pérou, tous deux représentant environ 7% chacun du marché des exportations. Les premiers producteurs en ce domaine sont le Chili, la Zambie, le Canada (10%), la Belgique et le Zaïre.

Le Japon reçoit 60% des concentrés de cuivre exportés dans le monde et la Belgique est le principal pays importateur de produits de fonderie (40%). Les États-Unis, l'Italie, la R.F.A., la France et le Japon sont les principaux pays importateurs de cuivre affiné.

Les exportations québécoises de cuivre affiné sont surtout destinées aux États-Unis et à la C.É.E.. Les fonderies québécoises importent une partie de leurs (environ 20%) approvisionnements en concentrés de cuivre.

7. Bilan: Le marché mondial du cuivre a été marqué, en 1987, par un déséquilibre prononcé. Cet état de fait découle d'une trop forte demande par rapport à une offre qui n'a pas su s'ajuster assez rapidement au rythme imposé par les consommateurs. Cette situation a entraîné une baisse importante du niveau des stocks et une pénurie de cuivre. Il en a résulté, comme il fallait s'y attendre, une augmentation en flèche des prix, notamment au dernier trimestre.

La consommation de cuivre affiné dans les pays à économie de marché a atteint en 1987, 8,1 millions de tonnes, soit une hausse de 5,1% relativement à 1986. Cette consommation a été soutenue tout au long de l'année et, plus particulièrement, au cours du dernier trimestre. Les principaux pays responsables de cette forte demande ont été les États-Unis, le Canada, l'Europe (R.F.A., France, Italie), le Japon et le Brésil.

Pour sa part, la production de cuivre affiné dans les pays à économie de marché s'est chiffrée à 7,6 millions de tonnes en 1987, soit un niveau à peu près identique à celui de 1986. Il s'est donc créé en 1987 un déséquilibre important entre l'offre et la demande. Les producteurs ont été incapables de s'ajuster rapidement à la demande en raison de difficultés rencontrées soit au niveau de l'extraction du minerai, de son traitement ou de son acheminement. Finalement, l'offre de cuivre s'est comprimée davantage lorsqu'après une absence de 6 mois, la Chine est revenue sur le marché du cuivre par suite de la baisse de ses réserves.

Ce déséquilibre entre l'offre et la demande a exercé des pressions à la baisse sur les stocks mondiaux de cuivre affiné de telle sorte qu'à la fin de décembre, ces stocks étaient estimés à un niveau inférieur à un mois de consommation. Cette baisse significative des stocks a été renforcée par les opérations des bourses de commerce et des marchés à terme.

Le retard de l'offre à s'ajuster à la demande, combiné à la faiblesse des stocks, a entraîné une hausse importante des prix en 1987. Les prix affichés par les producteurs américains ont atteint *en moyenne* 81 cents US la livre en 1987 comparativement à 64,7 cents US la livre en 1986. Cette hausse (25%) est d'autant plus significative qu'elle survient au second semestre et plus particulièrement au cours du dernier trimestre. Les prix moyens en décembre 1987 s'élevaient à 1,32 $ US la livre alors qu'à la fermeture, le 31 décembre, le prix atteignait 1,45 $ US la livre. Le prix a plus que doublé en 6 mois.

Selon les données préliminaires, la production minière de cuivre du Québec a été relativement stable, avec 50 060 tonnes en 1987, pour enregistrer une légère baisse de 3% par rapport à 1986. Lorsque les données définitives seront connues, il se peut que cette baisse soit plus prononcée compte tenu du fait que la grève à la fonderie Horne s'est poursuivie en janvier et février 1987 et que des problèmes techniques (arrêt de 10 jours) sont survenus à la fonderie Horne à l'automne.

D'autre part, les opérations minières aux Mines Gaspé (Murdochville) ont été interrompues à la suite de l'incendie qui a détruit les installations souterraines le 1er avril 1987. Présentement, aucune décision n'a été prise pour réparer ou rouvrir la mine, bien que cette dernière éventualité soit actuellement reconsidérée pour 1988 par la compagnie, encouragée par la performance du prix du cuivre. Par ailleurs, deux arrêts de travail d'une durée d'environ un mois à la division Opemiska de la Minnova inc., située à Chapais, et aux Mines Northgate Mines inc., de Chibougamau, s'ajoutent à ce bilan. Cependant, l'arrêt de production de ces deux mines a été compensé par la mise en production du gisement Mobrun, au nord de Rouyn-Noranda.

Les perspectives du marché du cuivre en 1988 sont relativement bonnes. Selon les données disponibles, la consommation de cuivre sera forte et soutenue, tout au moins, au cours des 6 premiers mois. Aucun ralentissement de la demande des consommateurs américains n'est signalé. Au contraire, les carnets de commande pour les produits du cuivre sont remplis pour environ 6 mois. Les producteurs, qui avaient été lents à réagir à la demande en 1987, seront davantage en mesure de s'ajuster en 1988, stimulés par des prix intéressants. L'écart entre l'offre et la demande va donc se résorber en bonne partie. Néanmoins, les problèmes d'offre vont persister pendant le premier semestre pour trois raisons: le niveau très bas des stocks en décembre 1987, les problèmes d'approvisionnement des producteurs (contrat ferme) envers leurs meilleurs clients à la fin de 1987 et le retard des producteurs dans leurs livraisons.

Compte tenu de ces faits, les prix du cuivre devraient demeurer élevés en 1988. Selon ce que sera la rapidité d'ajustement des producteurs à la demande, la plupart des spécialistes s'attendent à ce que le prix moyen, au cours des prochains six mois, s'établisse aux environs de 1,00 à 1,10 $ US la livre et aux alentours de 90 cents à 95 cents US la livre pour la prochaine année.

8. Producteurs québécois:

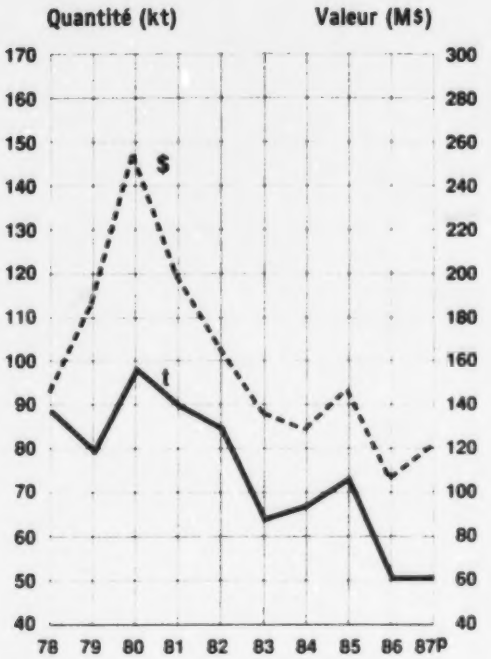
Producteur minier* (cantons)	Mines	Capacité des concentrateurs (t/j)	Réserves au 1er janvier 1988				
			tonnage (kt)	teneur			
				(% Cu)	(% Zn)	(g/t Au)	(g/t Ag)
Minnova inc.							
— div. Lac Dufault (Dufresnoy)	Corbet	1 500		fermée en septembre 1986			
— div. Opemiska[8] (Lévy)	Springer	2 900	562	1,60		2,67	
	Cooke		101	1,00		4,05	
Minnova inc. et Ressources Audrey inc.[23]	Mobrun (a)		1 000	0,62	2,70	2,70	31,50
Mines Northgate inc.[11] (Roy, McKenzie)	Copper Rand	3 085	5 258**	1,70		2,29	9,25
	Portage		2 615**	1,51		3,25	9,25
Noranda inc.							
— div. Matagami[14] (Matagami)	Matagami	4 100	435	0,40	3,89	0,41	20,57
	Norita		227	2,64	2,39	0,40	16,46
— div. Gaspé[21]*** (Holland)	C	10 000	2 580	1,75			
	E-32		4 800	2,94			
BP Canada inc.							
— Mines Selbaie[13] (Brouillan)	Zone B	6 500	1 112	3,50	0,40	1,00	42,0
	Zone A-1		18 890	0,90	2,32	0,63	33,45
Les Mines Camchib inc.[11] (Roy, McKenzie, Lemoine)	Henderson II	3 600	125**	1,55		2,60	
	Cedar Bay		173**	1,11		4,97	
	S-3		338	0,86		5,41	

* Les appels de note de cette colonne font reference à l'annexe 1
** Au 01/01/1987
*** Opérations suspendues pour une période indéfinie
(a) Le minerai du gisement Mobrun est traité à forfait à l'usine Norbec, propriété de Minnova inc.

Producteur* (première transformation)	Type d'usine	Localisation	Capacité (kt métal/an)
Noranda inc.			
— division Mines Gaspé[42]	fonderie	Murdochville	90
— division Horne[41]	fonderie	Rouyn-Noranda	220
— division CCR[37]	affinerie	Montréal-Est	435

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 4.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	88.4	145.4
1979	78.9	185.8
1980	97.7	253.7
1981	89.7	198.6
1982	84.8	165.4
1983	64.7	135.3
1984	67.6	127.9
1985	73.5	146.0
1986	51.6	105.4
1987[p]	50.1	120.3

Source: Service de la statistique, M.E.R.

DOLOMIE MAGNÉSITIQUE*

1. Propriétés: L'appellation « dolomie magnésitique », donnée au minerai extrait dans la région de Kilmar au Québec, désigne, en fait, un minerai très particulier de magnésite (giobertite). Cette dolomie magnésitique (ou magnésite dolomitique, selon les sources) est un mélange intime de magnésite ($MgCO_3$) et de dolomite [$MgCa(CO_3)_2$)] renfermant diverses impuretés dont de la serpentine et du diopside. Ce minerai est enrichi et calciné à haute température (dead-burned) afin d'obtenir des scories (clinker) de magnésie (MgO), substances inertes et réfractaires.

2. Usages: Au Québec, les scories de magnésie servent à la fabrication de produits réfractaires, essentiellement des briques qui sont surtout utilisées comme revêtements de fours dans les aciéries, les fonderies et les cimenteries.

3. Substituts: Outre les carbonates de magnésium (magnésite, dolomite), les autres sources de magnésie peuvent être la brucite, l'eau de mer et les saumures. L'alumine, la silice et la chromite peuvent remplacer la magnésie dans quelques applications comme réfractaire.

4. Recyclage: La magnésie n'est pas recyclée. On recycle toutefois certains produits réfractaires, notamment les briques.

5. Production: En 1987, la production mondiale de magnésite (celle des États-Unis exclue pour des raisons de confidentialité), mesurée en volume de magnésium contenu, est demeurée stable avec environ 3,6 millions de tonnes. L'U.R.S.S. (18%), la République populaire de Chine (16%) et la République populaire démocratique de Corée (15%) ont été les principaux pays producteurs: en fait, les pays à économie planifiée furent responsables de 55% de la production totale. Chez les pays à économie de marché, l'Autriche (10%), la Turquie (8%), la Grèce (8%) et l'Espagne (6%) ont dominé la production.

Au Québec, la Dresser Canada inc. exploite des gisements de magnésite à Kilmar, à l'ouest de Lachute. Le minerai extrait de la mine souterraine (la carrière située à Harrington a été inactive au cours des dernières années) est concentré par triage à la main et flottation en milieu dense. Le concentré est soumis à une calcination à haute température pour être transformé en scories de magnésie, contenant certaines impuretés, dont la chaux.

6. Commerce international: La société Dresser Canada inc. expédie toute sa production de scories de magnésie à son usine de produits réfractaires située à Marelan, une vingtaine de kilomètres au sud de Kilmar. Une partie de ces produits réfractaires est finalement exportée dans plusieurs pays, dont les États-Unis.

7. Bilan: En baisse continuelle depuis le début des années quatre-vingt, les volumes de scories de magnésie expédiés par la société Dresser Canada inc. ont augmenté de plus de 17% en 1987. Le producteur québécois aura notamment profité de l'excellente performance d'industries consommatrices de produits réfractaires tels les cimenteries, les fonderies et les aciéries.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Capacité	Démarrage
Dresser Canada inc.[13]	Kilmar (près de Lachute)	135 kt/an	1935

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 2.
Source: Service de l'économie minérale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises: Depuis 1987, les données statistiques concernant les expéditions de scories de magnésie ne peuvent être publiées pour des raisons de confidentialité.

---

* Préparé par M. G. Sauriol, M.É.R., (418) 643-1631

FER (minerai)*

1. Propriétés: Les principaux minéraux de fer sont:

— l'hématite (Fe_2O_3, dureté de 5 à 6 sur l'échelle de Mohs, densité de 5,2 à 5,3) qui est le principal composant des gisements de fer connus du Canada, des États-Unis, du Brésil et de l'Afrique. Ce minerai peut se présenter sous forme terreuse rougeâtre ou en masses cristallisées sombres, à l'éclat métallique;

— la magnétite (Fe_3O_4, dureté de 5,5 à 6,5, densité de 5,2) qui est un minerai magnétique. Roche noire à poussière noire, elle se trouve en cristaux bien formés ou en masses dans beaucoup de roches éruptives basiques ou de roches sédimentaires métamorphisées. Elle est le plus important composant des gisements suédois.

Les autres formes les plus connues des minerais de fer sont la limonite [$Fe_2O_3.n(H_2O)$], la sidérite ($FeCO_3$) et la pyrite (FeS_2).

2. Usages: Le minerai de fer, lorsque chauffé en présence d'un réducteur qui élimine l'oxygène, donne du fer métallique. Cette réduction peut se faire avec fusion (haut fourneau) ou sans fusion (réduction directe). La consommation du minerai de fer québécois se répartit comme suit: hauts fourneaux (95%) et réduction directe (5%).

3. Substituts: Le minerai de fer est l'unique source de fer primaire. De faibles quantités de ferraille peuvent être ajoutées à la charge des hauts fourneaux alors que, dans les fours à arc électrique, la ferraille est la principale matière première pour la production de l'acier. Les fonderies sont aussi d'importantes consommatrices de ferraille.

4. Recyclage: Aucune quantité importante de minerai de fer n'est recyclée.

5. Production: Le minerai extrait est concassé et broyé, puis concentré par gravimétrie à une teneur en fer d'environ 65%. Le minerai concentré est soit commercialisé directement, soit aggloméré, après addition de bentonite, sous forme de boulettes à haut fourneau ou pour réduction directe (basse teneur en silice).

En 1987 (1986), la production mondiale de minerai de fer s'est élevée à 930 (915) millions de tonnes. Le Québec représente un peu moins de 2% et les principaux producteurs sont l'U.R.S.S. (27%), la République populaire de Chine (16%), le Brésil (16%), et l'Australie (9%) notamment. Au Canada, le Québec détient le second rang avec 42% des expéditions, derrière Terre-Neuve (50%).

6. Commerce international: Les principaux exportateurs mondiaux sont le Brésil (26% du marché), l'Australie (22%), l'U.R.S.S. (13%) et le Canada (8%). Le Québec exporte près de 90% de sa production de minerai de fer, dont 85% en Europe (principalement en R.F.A., en France et au Royaume-Uni) et 10% aux États-Unis.

Le Japon est le plus gros acheteur de minerai de fer, avec 31% des importations mondiales, suivi notamment de la R.F.A. (11%), des États-Unis, de la Belgique-Luxembourg, de l'Italie, de la Pologne, de la Roumanie, du Royaume-Uni et de la France (entre 4 et 5% chacun).

7. Bilan: En 1987, la consommation de minerai de fer dans les pays industrialisés a légèrement augmenté par rapport à 1986 mais la capacité de production excède toujours la demande. La production d'acier a peu progressé (d'un peu plus de 2%). Dans la C.É.E. et au Japon, elle a fortement fluctué au cours des douze mois pour afficher un résultat global semblable à celui de l'an dernier. Elle a baissé pendant les deux premiers trimestres à cause de l'appréciation de la devise de ces pays; puis, au cours de la deuxième moitié de l'année, elle a rebondi, stimulée par une reprise de la production industrielle. Aux ÉtatsUnis,

---

* Préparé par M. M. Trottier, M.É.R., (418) 643-1631

la production d'acier a augmenté de 10% suite à la dépréciation du dollar et à une reprise de la production industrielle. La consommation de minerai de fer a crû de 9% (et de 5% au Canada).

Le surplus mondial de minerai de fer ne s'applique pas à toutes ses formes. L'offre de concentré, la forme la plus commercialisée, demeure largement excédentaire. Aussi, les prix établis par les producteurs du Québec-Labrador et les aciéries européennes ont baissé de 5 à 9% (à 15,90 $ US la tonne en poids sec) en 1987. Aux États-Unis, les usines de frittage, utilisateurs de concentré, ont baissé leur consommation de plus de 15%. Par contre, la demande de boulettes est très forte. Les fournisseurs mondiaux ont rempli leur carnet de commandes et ont quasiment épuisé leurs stocks. Les hauts fourneaux utilisateurs de boulettes ont augmenté leur consommation de 6% aux États-Unis et de 8% au Canada. Les stocks de minerai de fer ont par conséquent baissé de 10% aux États-Unis (à environ 20 millions de tonnes) et de 30% au Canada (à près de 7 millions de tonnes). En Europe, les prix négociés avec les producteurs du Québec-Labrador ont crû de 1,8% (à 24,30 $ US la tonne en poids sec), alors que ceux négociés avec les autres fournisseurs de boulettes ont augmenté de 2,4% à 7,9%.

Bénéficiant de la forte consommation de boulettes en Europe et aux États-Unis, la Compagnie minière Québec Cartier (CMQC), seule productrice minière québécoise, a expédié 15,9 millions de tonnes, une croissance de 18% répartie également entre les boulettes (8 millions de tonnes) et le concentré (7,9 millions de tonnes). La capacité de production de l'usine de bouletage à Port-Cartier est passée de 6,5 à 7,8 millions de tonnes par an, grâce à l'ajout d'un disque. Au Labrador, la Compagnie minière IOC inc. (CMIOC) a livré 13,3 millions de tonnes de minerai de fer (9,1 de boulettes, 3 de concentré et 1,2 de minerai tout-venant) alors que Mines Wabush expédiait 5,4 millions de tonnes de boulettes.

La négociation de nouvelles conventions collectives chez les producteurs de minerai de fer du Québec-Labrador a donné lieu à deux arrêts de travail en mars. Les 1 200 travailleurs de la CMIOC à Labrador City se sont mis en grève pendant un mois et les 450 employés syndiqués des Mines Wabush au Labrador ont débrayé pendant deux mois. Seules les installations de la CMQC ont fonctionné sans interruption.

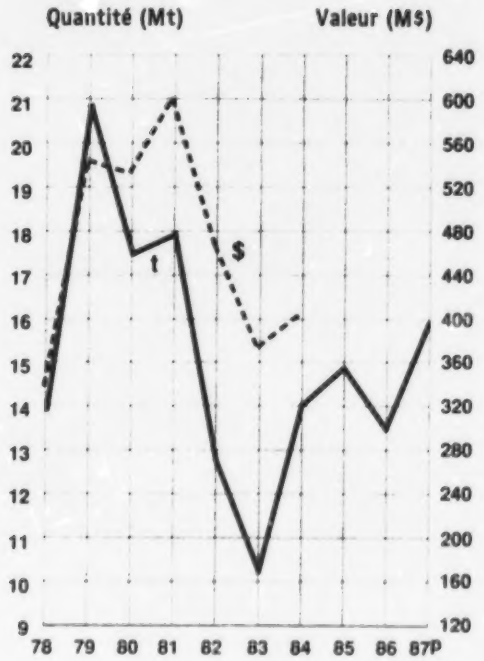
La CMQC a achevé au printemps la construction d'infrastructures nécessaires à la mise en production du gisement « B » (baptisé officiellement mont Survie) à Mont-Wright. Le projet a coûté 18,2 M$ et a été subventionné à raison de 20% des besoins totaux par les gouvernements du Québec et du Canada.

8. Producteurs québécois:

Producteur[a]	Localisation[c]	Capacité minerai (kt/j)	Réserves tonnage (Mt)	Réserves teneur (% Fe)	Emploi[b]	Démarrage	Compagnie-mère
La Compagnie minière Québec Cartier[17]	Mont-Wright[d]	120	1 000	31,4	2 134	1975	USX Corp.(100%)

a. L'appel de note de cette colonne fait référence à l'annexe 1. La société Mines Wabush opère une usine de bouletage à Pointe-Noire, près de Sept-Îles, mais n'extrait pas de minerai au Québec.
b. Novembre 1987
c. La mine, exploitée à ciel ouvert, est située à 20 km à l'ouest de Fermont.
d. La CMQC opère aussi une usine de bouletage à Port-Cartier.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (tonnes, poids sec)	Valeur ($)
1978	13 933 000	337 508 000
1979	20 824 000	543 257 000
1980	17 449 000	531 011 000
1981	17 888 000	599 546 000
1982	12 742 000	466 930 000
1983	10 247 000	372 880 000
1984	14 020 000	403 398 000
1985	14 876 000	. .
1986	13 471 000	. .
1987[5]	15 872 000	. .

Source : — Service de la statistique, M.É.R.
— CMQC

FER DE REFONTE*

1. Propriétés: Le fer de refonte, commercialisé sous le nom de Sorelmétal, est un produit obtenu lors de la réduction de l'ilménite. C'est une fonte de grande pureté, à faible teneur en manganèse, d'une très bonne ductilité et d'une résistance élevée.

2. Usages: Le fer de refonte est surtout utilisé par les fonderies comme matière brute dans la fabrication de pièces moulées en fonte ductile et en fonte grise de haute qualité.

Une partie de la production québécoise de fonte en fusion est transformée en poudres de fer et d'acier. Ces poudres sont commercialisées à travers le monde et servent surtout à la fabrication de pièces mécaniques (près de 80% de la totalité de la production de poudres de fer est destinée à cet usage). L'industrie automobile emploie près de 75% de la production de ces pièces mécaniques. Les poudres de fer sont également utilisées dans la fabrication d'électrodes de soudure et pour diverses autres applications comme la photocopie, l'industrie chimique et les additifs alimentaires.

Le fer de refonte est également utilisé dans la fabrication d'aciers spéciaux.

3. Substituts: Le fer de refonte est en compétition avec la ferraille de fer ou d'acier. Dans certains cas, on ajoute de faibles quantités de ferraille à la charge, alors qu'en d'autres occasions, la ferraille est la matière première principale.

Les pièces en fonte moulées ou fabriquées à partir de la métallurgie des poudres de fer concurrencent différents matériaux tels que les métaux non ferreux et les plastiques.

4. Recyclage: Le fer de refonte est recyclable pour la fabrication de nouveaux produits.

5. Production: La production mondiale de fonte à faible teneur en manganèse a atteint environ 1,7 million de tonnes en 1987. Le Québec est le producteur le plus important, avec plus de 40% du marché, suivi par la République d'Afrique du Sud (20%). Les autres producteurs sont implantés en Europe (20%), en Amérique du Nord, au Japon et au Brésil. La plupart sont des aciéries intégrées. Le Québec compte pour plus de 70% de la production canadienne.

6. Commerce international: Près de 60% de la production québécoise de fer de refonte est exportée, à destination de l'Europe (52%), des États-Unis (41%) et du Moyen-Orient (7%).

7. Bilan: Le marché mondial du fer de refonte souffre de surcapacité. Néanmoins, la société QIT-Fer et Titane inc. a pu augmenter sa production et écouler ses surplus grâce à la mise en service de son aciérie. En augmentant sa capacité de production de scories de titane à la fonderie de Tracy, la QIT haussera de 20% celle de fonte, qui s'élèvera à 870 000 tonnes par an après le parachèvement des travaux.

En République d'Afrique du Sud, la Richards Bay Minerals a augmenté sa production de fer de refonte de 35% en 1987, à 325 000 tonnes, suite à la mise en marche d'un troisième four de réduction à la fin de 1986. En Norvège, la fonderie de la KS Ilmenittsmelteverket A/S à Thyssedal a fermé à la fin novembre après un an d'opération environ. Bien qu'un fonctionnement à pleine capacité (108 000 tonnes de fonte de qualité supérieure par an) eût été prévu pour le début de l'année, l'usine n'a fonctionné qu'à 20% de sa capacité.

---

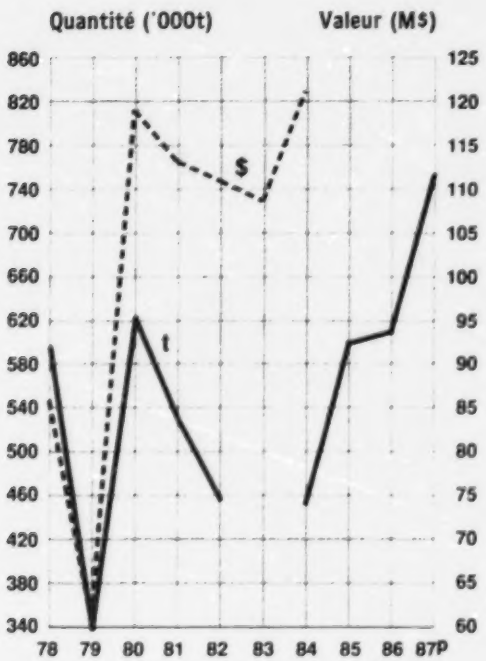
* Préparé par M. M. Trottier, M.É.R., (418) 643-1631

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Capacité t/an	Emploi	Démarrage	Compagnie-mère
QIT-Fer et Titane inc.	Tracy	720 000	1 600	1950	BP America 100%

Source: *La Presse*, 19/10/1984 (prévisions)

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	595	86.0
1979	340	61.1
1980	622	119.0
1981	531	113.1
1982	458	110.8
1983	ND	108.5
1984	454	121.0
1985	600	. .
1986	610	. .
1987	751	.

Note: A partir de 1984, la quantité décrit la production.
Sources: — Service de la Statistique, M.E.R.
— QIT-FER et Titane inc.

FERROSILICIUM, FERROMANGANÈSE, SILICOMANGANÈSE ET SILICIUM *

1. Propriétés: Les ferrosiliciums ont une teneur en silicium de 50% à 85% et comprennent quelquefois des éléments comme le magnésium, le calcium, etc. Le silicium a une teneur de 98,5% et plus, et le contenu en éléments comme le fer, le titane et l'aluminium y est contrôlé à titre d'impuretés plus ou moins acceptables.

Le ferromanganèse et le silicomanganèse doivent avoir un contenu en manganèse supérieur à 70%. De plus, il existe plusieurs catégories fondées sur le contenu en carbone, mais le Québec n'en produit qu'une seule, celle dite ordinaire ou à haute teneur en carbone.

2. Usages: Les ferrosiliciums sont utilisés comme désoxydants dans l'élaboration des aciers et des fontes, comme éléments d'ajustement de la nuance du silicium d'un acier donné et comme éléments d'alliage dans certains aciers spéciaux. Le silicium métallurgique sert comme élément d'alliage avec l'aluminium et comme matière première dans la fabrication des composés chimiques de la famille des silanes (silicones) et des puces en électronique (« chips »).

Le ferromanganèse et le silicomanganèse servent à désoxyder, désulfurer, contrôler la morphologie des sulfures et des carbures dans la fonte et l'acier et à élaborer des alliages, notamment certaines fontes et aciers inoxydables à haut contenu de manganèse.

3. Substituts: Les ferro-alliages connaissent peu de substances de remplacement mais sont fréquemment substitués l'un à l'autre. C'est le cas du ferromanganèse et du silicomanganèse dont le choix découle de la technologie d'aciérage ou de coulage utilisée. L'aluminium et le magnésium remplacent de plus en plus le ferrosilicium comme désoxydants dans les fontes et les aciers. Le silicium, en tant qu'élément d'alliage, ne connaît aucun substitut réel et son utilisation dans l'industrie chimique (l'industrie des silanes) croît fortement.

4. Recyclage: Les ferro-alliages ne peuvent être recyclés. Mais, par contre, on recycle les alliages d'aluminium-silicium.

5. Production: D'après les données du *CRU Metal Monitor*, en 1987 (1986), la consommation mondiale de ferrosilicium aurait été de 1,9 (1,8) million de tonnes, celle de ferromanganèse de 2,5 (2,6) millions de tonnes, celle de silicomanganèse de 1,3 (1,3) million de tonnes et celle de silicium de 0,5 (0,5) million de tonnes.

6. Commerce international: En 1986, le Québec a exporté 45 000 tonnes (17 M$) de ferromanganèse, le tout aux États-Unis, et 45 000 tonnes (31,3 M$) de ferrosilicium, dont 35 000 tonnes (22,0 M$) aux ÉtatsUnis, 8 800 tonnes (8,1 M$) au Japon et 1 100 tonnes (1,2 M$) en République de Corée. Les achats américains de ferrosilicium consistaient en 21 000 tonnes (16,1 M$) d'alliage à 75% de silicium et 14 000 tonnes (5,9 M$) à 50%. Les États-Unis ont également importé 11 000 tonnes (17,5 M$) de silicium et 1 700 tonnes (0,4 M$) de silicomanganèse du Québec.

En 1987, les exportations québécoises de ferromanganèse sont tombées à 15 000 tonnes (6 M$). Celles de ferrosilicium ont baissé à 26 000 tonnes (18 M$) suite à une chute de près de 60% des quantités vendues aux États-Unis.

---

* Préparé par M. M. Trottier, M.É.R., (418) 643-1631, avec la collaboration de M. R. Trudel, M.I.C.T., (418) 691-5977

Le Québec a importé en 1987 environ 7 000 tonnes (4 M$) de ferromanganèse, 80 tonnes (0,1 M$) de ferrosilicium et 7 000 tonnes (3,4 M$) de silicomanganèse. Les deux producteurs québécois de ferromanganèse importent leur minerai de manganèse du Gabon, du Brésil et de la République d'Afrique du Sud. La silice est achetée sur place.

7. Bilan: La demande de ferrosilicium, ferromanganèse et silicomanganèse suit la production de l'acier tandis que celle de silicium dépend fortement de la santé des industries de l'aluminium et de la chimie. Les prix de ces produits ont baissé au début de l'année puis, suite à la croissance de la production nord-américaine d'acier et d'aluminium, ils se sont mis à augmenter à compter du troisième trimestre. Le prix du ferrosilicium (à 75% de silicium) des producteurs américains a grimpé de 651 $ US la tonne en juillet à 761 $ US en décembre; celui du ferromanganèse importé aux États-Unis a monté régulièrement tout au long de l'année, de 308 $ US la tonne en janvier à 378 $ US en décembre.

Au Québec, la société Timminco ltée a pris la décision de ne produire que du ferrosilicium à Beauharnois, ceci seulement pour ses besoins personnels, c'est-à-dire dans la production de magnésium à Haley en Ontario.

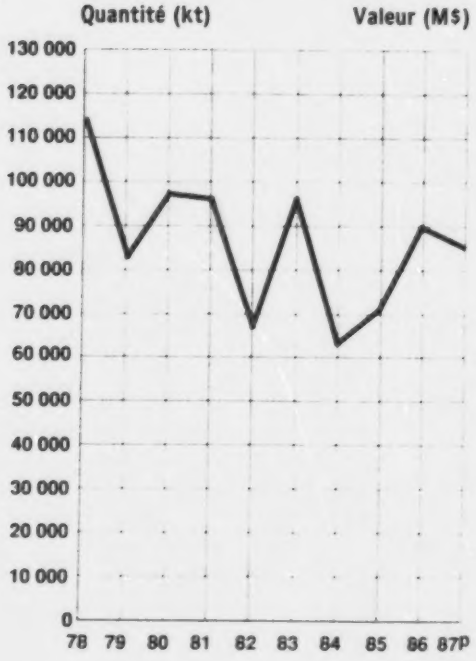
8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Emploi**	Produits	Capacité (kt/an)
Timminco ltée — division Chromasco[31]	Beauharnois	125	Ferrosilicium (75%)	25
SKW Canada inc.[30]	Bécancour	255	Ferrosilicium (75%)	25
			Silicium	24
Elkem Métal Canada inc.[31, 32]	Beauharnois	230	Ferromanganèse	87
			Silicomanganèse	45
	Chicoutimi	85	Ferrosilicium (75%)	22,5

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 5.
** Source: *Répertoire des produits fabriqués au Québec — 1987*

9. Expéditions québécoises: Les données sont confidentielles en raison du faible nombre de producteurs au Québec. Des estimations de la production canadienne de ferrosilicium, qui provient presque totalement du Québec, sont disponibles.

9. Expéditions québécoises:



FERROSILICIUM

	Quantité (t)
1978	113 590
1979	82 805
1980	96 977
1981	95 871
1982	67 134
1983	95 737
1984	63 349
1985	71 105
1886	89 500
1987[P]	85 200

Sources : – É.M.R. *Annuaire des minéraux du Canada*
– M.E.R. Service de l'économie minérale

GAZ NATUREL *

1. Propriétés:
Densité relative: (méthane / air): 0.554
Pouvoir calorifique: 37.9 mégajoules / m^3

Le gaz naturel est constitué principalement de méthane (CH^4, 80% à 95% du volume), d'autres hydrocarbures et d'azote (sous forme N_2). C'est l'un des combustibles les moins polluants car les produits de combustion ne sont que du bioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).

2. Usages: En 1987, le Québec consommait près de 5 milliards de m^3 de gaz naturel soit une augmentation très légère par rapport aux données définitives de 1986 (+0.2%). Essentiellement utilisé comme source d'énergie thermique, le gaz naturel vendu au Québec allait à 12.4% au secteur résidentiel, à 22.2% au commercial et le solde au secteur industriel, indiquant une hausse des usages industriels par rapport aux usages commerciaux.

Il peut aussi être transformé par des procédés pétrochimiques en éthylène, produit qui entre dans la fabrication chimique des polymères. De plus, on peut en séparer les hydrocarbures tels le butane, l'isobutane, le propane et l'éthane.

3. Substituts: Selon la nature des besoins et les prix, les principaux substituts du gaz naturel comme source thermique sont l'électricité, les huiles légères et le mazout.

4. Recyclage: Aucun

5. Production: En 1986, la production mondiale de gaz naturel s'est établie à 1 762 milliards de m^3. Les deux principaux pays producteurs sont l'Union soviétique (39%) et les États-Unis (26%). Le Canada occupe la troisième place, mais loin derrière (4%). En 1987 (1986) la production québécoise (SOQUIP) a atteint 13.2 (13.9) millions de m^3, destinée à huit P.M.E. de la rive sud de Québec.

6. Commerce international: Toutes les expéditions québécoises sont destinées à des P.M.E. de la région de la rive sud de Québec. La quasi-totalité du gaz naturel consommé au Québec est importée d'Alberta. Les importations québécoises, en 1986, se sont accrues de 3.4% par rapport à l'année précédente pour atteindre 5.4 milliards de m^3 (pour une valeur de 744 M$).

7. Bilan: Les écarts de température par rapport à 1986 ont contribué à la diminution des ventes dans le secteur résidentiel (-11%). L'introduction des ventes directes sur le marché industriel semble avoir provoqué une certaine confusion dans les données statistiques qui, pour ce secteur industriel, devraient donc être utilisées, cette année, sous toutes réserves [source: *L'énergie au Québec — En primeur*, mars 1988].

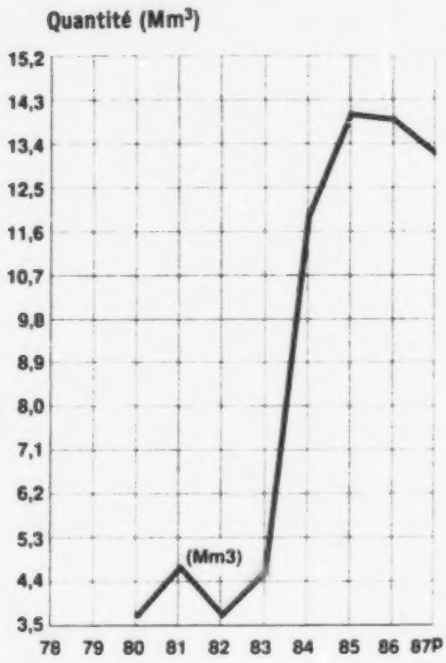
8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation des puits	Réserves prouvées (Mm^3)	Démarrage
SOQUIP	Saint-Flavien (Lotbinière)	116	1980

Source: Rapport annuel 1986 / 1987 de SOQUIP

* Préparé par M. H. Raîlon, M.E.R., (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mm³)
1978	–
1979	–
1980	3.7
1981	4.7
1982	3.7
1983	4.6
1984	11.9
1985	14.0
1986	13.9
1987	13.2

Source: SOQUIP

GRAPHITE*

1. Propriétés:
Dureté: 2 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,1 à 2,3
Température d'oxydation: 425°C
Température de sublimation: 4 000°C
Température de fusion: 3 500°C

Le graphite naturel est une variété de carbone cristallisé. Il est noir ou gris-noir, luisant, d'apparence légèrement graisseuse, inodore et insipide.

Le graphite est non toxique et pratiquement inerte chimiquement, ne réagissant ni aux acides, ni aux alcalis. Excellent conducteur d'électricité et de chaleur, il possède un très faible coefficient d'expansion thermique et devient plus résistant à haute température. Il est relativement flexible sous forme de paillettes et facile à travailler ou à usiner sous forme massive. Il s'allie difficilement avec les métaux sauf l'acier. De façon générale, le graphite naturel se présente sous trois formes: microcristalline (appelée graphite amorphe) et cristalline en paillettes ou en veines. Le minerai exploité au Québec est un graphite cristallin en paillettes.

2. Usages: Le graphite naturel est commercialisé sous deux grandes catégories, établies en fonction de la granulométrie: les graphites cristallins et les graphites amorphes. Les graphites amorphes peuvent inclure, outre le microcristallin, certains graphites en paillettes fines ou en veines à grains fins. Outre les spécifications granulométriques, les graphites sont aussi classifiés selon leur teneur en carbone graphitisé. Quoique beaucoup utilisés comme source de carbone, les graphites amorphes bénéficient tout comme les graphites cristallins, d'une grande variété d'applications en raison de leurs propriétés physiques et chimiques. Si les graphites amorphes sont notamment employés pour la carburation de l'acier et le saupoudrage des moules et de parements de fonderies, les graphites cristallins sont très recherchés pour la fabrication de creusets et de certains produits réfractaires.

En 1987, la consommation de graphite naturel aux États-Unis a été de quelque 32 700 tonnes et s'est répartie entre les usages suivants: matériaux réfractaires (25%), lubrifiants (15%), agent de saupoudrage de moules dans les fonderies (14%), garnitures de freins (13%), crayons (6%), batteries et piles sèches (5%), creusets (5%) et source de carbone dans la fabrication de l'acier (5%), autres (12%).

3. Substituts: Si d'autres produits de carbone peuvent remplacer le graphite naturel comme source de carbone, il existe peu de substituts offrant les mêmes propriétés à prix compétitif. Dans la carburation de l'acier, le graphite naturel peut être remplacé par des substances telles les poussières de coke, de charbon et de graphite synthétique. Le coke finement broyé et mélangé à de l'olivine, est un compétiteur potentiel dans le saupoudrage des moules dans les fonderies. Le bisulfure de molybdène peut se substituer au graphite comme lubrifiant, mais son prix est élevé et il s'oxyde plus facilement. L'usage accru de téflon dans la fabrication des coussinets a réduit la consommation de graphite comme lubrifiant.

4. Recyclage: Le graphite naturel n'est pas recyclé.

5. Production: En 1987, la production mondiale de graphite naturel est demeurée stable, se situant aux alentours de 610 000 tonnes. Les pays à économie planifiée ont fourni 60% de cette production, les principales sources étant la République populaire de Chine (185 000 tonnes), l'U.R.S.S. (85 000 tonnes), la République populaire démocratique de Corée (65 000 tonnes) et la Tchécoslovaquie (60 000 tonnes). Parmi les pays à économie de marché, les principaux producteurs furent respectivement la République de Corée (10%), le Mexique (6%), le Brésil (6%), l'Autriche (6%) et l'Inde (5%). Quoique fournissant un niveau de production moins élevé, le Sri Lanka (1,5%) et Madagascar (2,2%) demeurent des producteurs importants: le premier est le seul fournisseur majeur de graphite cristallin en veines tandis que le second

* Préparé par M. G. Sauriol, M.É.R. (418) 643-1631

demeure un exportateur significatif de graphite en paillettes, notamment sur les marchés des États-Unis et de pays de l'Europe de l'Ouest. En 1987, le Québec était le seul producteur nord-américain de graphite naturel.

6. Commerce international : Le graphite naturel produit par la société Graphite Asbury Québec inc. est presque totalement exporté aux États-Unis, plus précisément à sa compagnie-mère Asbury Graphite Mills Inc., située au New-Jersey. Le Canada importe des graphites naturel et synthétique qui proviennent des États-Unis à plus de 90%. En 1986, ces importations en provenance des États-Unis ont été d'environ 10 500 tonnes, dont environ 35% de graphite naturel.

7. Bilan : En 1987, après deux ans d'interruption dont elle aura notamment profité pour exécuter certains travaux de modernisation et de réparation, la société Graphite Asbury Québec inc. a repris ses activités de production. Les expéditions rapportées par l'entreprise, au cours des deux années précédentes, provenaient de stocks.

8. Producteurs québécois :

Producteur*	Localisation	Démarrage	Réserves		Capacité (t/j)	Remarques
			tonnage (kt)	teneur (graphite)		
Graphite Asbury Québec inc.[14]	Notre-Dame du-Laus	1980	500	8-10%	350	Mine à ciel ouvert; opérations saisonnières

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 2.
Source : Service de l'économie minérale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises : Les données statistiques concernant les expéditions de graphite de la Graphite Asbury Québec inc. ne peuvent être publiées pour raison de confidentialité.

ILMÉNITE ET BIOXYDE DE TITANE*

1. Propriétés: L'ilménite est un minerai de titane qui se présente généralement en masses compactes ayant la couleur du fer, ou sous forme de granules à éclat métallique, que l'on trouve généralement dans des sédiments détritiques. Ses cristaux, d'aspect tabulaire, ne sont pas très communs. C'est un oxyde de fer et de titane, ayant pour formule $FeTiO_3$, qui cristallise dans le système rhomboédrique. Quand l'ilménite est très pure, elle prend le nom de crichtonite; mais elle contient généralement en solution solide Fe_2O_3, $MgTiO_3$, ce pour quoi la densité de ce minéral varie de 4,5 à 5.

Le titane (Ti) est un métal de couleur argent qui résiste bien à la corrosion. Le bioxyde de titane (TiO_2) est une poudre blanche infusible et inerte, qui possède un pouvoir opacifiant exceptionnel, lié à son indice de réfraction.

2. Usages: En plus de constituer le plus important minéral de titane, l'ilménite brute concassée, de granulométrie variant entre 6,4 et 38 mm, est utilisée comme fondant (« Sorelflux ») dans les aciéries pour protéger l'intérieur des hauts fourneaux et comme agrégat lourd.

Les concentrés de bioxyde de titane servent à produire un pigment blanc de haute qualité. Celui-ci est couramment utilisé dans les industries de la peinture (60%), du papier (13%; en Amérique du Nord: 20%), des plastiques (15%) ainsi que dans diverses autres industries (caoutchouc, encre, textiles, céramiques).

3. Substituts: Le rutile naturel et synthétique et l'ilménite brute à haute teneur de bioxyde de titane sont utilisés dans la production de pigments de titane. L'oxyde de zinc et le talc sont employés dans la fabrication de pigments blancs mais ils ne possèdent pas les qualités d'opacité et de brillance du bioxyde de titane. On peut remplacer l'ilménite concassée dans les hauts fourneaux par du fluor.

4. Recyclage: Le bioxyde de titane n'est pas recyclé.

5. Production: Au Québec, la majeure partie de l'ilménite est réduite, après quelques traitements, dans des fournaises électriques. On en retire des scories contenant 80% de bioxyde de titane, commercialisées sous le nom de « Sorelslag », et de la fonte en gueuses, connue sous le nom de « Sorelmétal » (voir le mémento « fer de refonte »). En 1987 (1986), la production mondiale de concentrés de titane s'est élevée à 3,66 (3,38) millions de tonnes de TiO_2 contenu. Les principaux producteurs sont l'Australie (29%), le Québec (20%), la République d'Afrique du Sud (15%) et la Norvège (11%).

En 1987 (1986), l'extraction de minerai d'ilménite au Québec a été légèrement supérieure à 3 (3) millions de tonnes et la production de concentrés de titane a atteint 909 000 (950 000) tonnes.

6. Commerce international: De 10% à 15% de la production de « Sorelslag » de la QIT-Fer et Titane inc. est vendu au Canada à deux producteurs de pigments, la NL Chem Canada inc. et la Tioxyde Canada inc. Le reste est exporté vers l'Europe (75% des exportations de « Sorelslag ») et les États-Unis (25%).

7. Bilan: La demande de minéraux servant à fabriquer les pigments de titane (ilménite et rutile principalement) a été très forte en 1987, comme durant les deux années précédentes. En Europe et aux États-Unis, les deux principales régions productrices, la production de pigments augmente au rythme de 2,5% par an. Les mines fonctionnent donc à pleine capacité.

De nouvelles installations sont mises en place dans le monde. En République d'Afrique du Sud, la Richards Bay Minerals a augmenté sa production de scories de titane de 35% en 1987, à 600 000 tonnes, suite à la mise en marche d'un troisième four de réduction à la fin de 1986. En Norvège, la fonderie de la KS Ilmenittsmelteverket A/S à Tyssedal a opéré à niveau réduit. Bien qu'un fonctionnement à pleine capacité (200 000 tonnes de scories par an) eût été prévu pour le début de l'année, l'usine a fonctionné à moins de 30% de sa capacité. Au Québec, la QIT agrandit sa fonderie de Tracy dont la capacité annuelle passera de 850 000 à 1 025 000 tonnes de scories. Les travaux, qui se termineront à l'automne 1988, coûteront

---

* Préparé par M. M. Trottier, M.É.R., (418) 643-1631

quelque 130 M$. Par ailleurs, la QIT a entrepris à Madagascar les travaux de développement d'un gisement d'ilménite dont on devrait pouvoir extraire 600 000 tonnes de minerai (à 60% de TiO_2) par année. Ce minerai serait acheminé à la fonderie de Tracy et transformé en une scorie contenant plus de 90% de TiO_2.

Au Brésil, la Companhia Vale do Rio Doce investit 100 M $ US dans la construction d'une usine qui produirait 440 000 tonnes de concentrés d'anatase (contenant 90% de TiO_2). L'usine, située dans la région de Tapira au Minas Gerais, devrait commencer à fonctionner, à mi-capacité, à la fin de 1989. En Australie occidentale, deux nouvelles usines de rutile synthétique ont été mise en production en 1987, l'une près de Geraldton (capacité annuelle de 112 500 tonnes) et l'autre à Capel (100 000 tonnes par an). La Sierra Leone a augmenté sa capacité de production de rutile de 30%, à 130 000 tonnes par an.

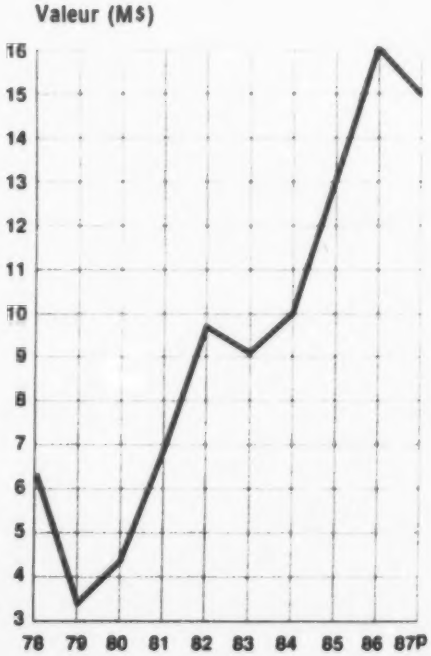
Au Québec, les installations de la QIT ont fonctionné à pleine capacité. Les ventes de scories ont atteint 254 M$, celles d'ilménite 15 M$. La compagnie a commencé à mettre en valeur un gisement d'ilménite contigu à celui du lac Tio, dont l'exploitation devrait débuter en 1990. Ses réserves d'ilménite devraient ainsi augmenter de quelque 18 millions de tonnes. La QIT a investi 106 M$ en 1987 dans ses installations de Havre-Saint-Pierre et de Tracy (y compris l'aciérie).

8. Producteur québécois:

Producteur	Produits	Localisation	Capacité	Réserves tonnage	Réserves teneur	Emploi	Démarrage	Compagnie-mère
QIT-Fer et Titane inc.	Ilménite	Lac Tio — Lac Allard (45 km de Havre-Saint-Pierre)	15 000 t/j	91 000	52,7% FeO ou Fe_2O_3 34,3% Tio_2	326[a]	1950	BP America (100%)
	Bioxyde de titane	Tracy	91 00 t/an			1 600[b]	1950	

a. Source: **1986 E & MJ International Directory of Mining**
b. Source: **La Presse**, 19/10/84 (prévisions)

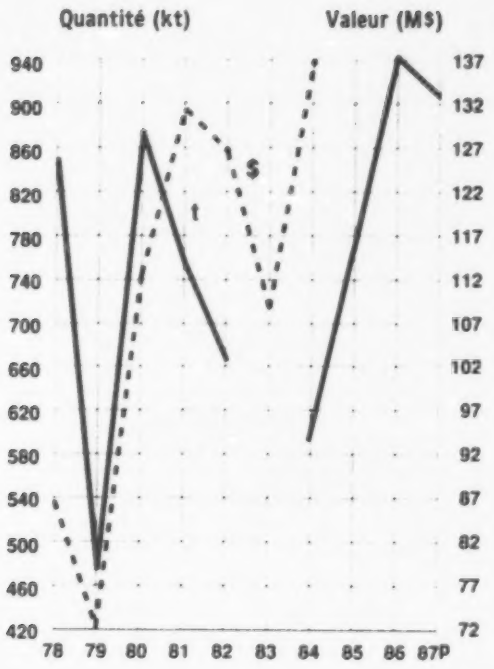
9. Expéditions québécoises: ILMÉNITE



	Valeur (M$)
1978	6.3
1979	3.4
1980	4.4
1981	6.9
1982	9.7
1983	9.1
1984	10.0
1985	ND
1986	16.0
1987	15.0

Sources: — Service de la statistique, M.É.R.
— QIT-Fer et Titane inc. (pour les dernières années)

BIOXYDE DE TITANE



Note : à partir de 1984, la quantité décrit la production

	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	850	86.8
1979	477	72.2
1980	875	112.7
1981	747	131.7
1982	669	127.0
1983	ND	108.8
1984	595	137.0
1985	766	••
1986	950	••
1987	909	••

Note : À partir de 1984, la quantité décrit la production
Sources : — Service de la statistique, M.É.R.
— QIT Fer et Titane inc. (pour les dernières années)

MICA *

1. Propriétés: Le mica est un terme général qui désigne plusieurs minéraux complexes de silicates d'alumine hydratés. Les principaux minéraux de mica sont la muscovite (mica blanc, dit de potassium), la phlogopite (mica ambré, dit de magnésium) et la biotite (mica noir). Ils ont tous un clivage parfait et forment des cristaux qui peuvent être facilement séparés en feuillets minces, transparents, résistants, flexibles et élastiques. Le mica produit au Québec provient d'un gisement de phlogopite d'un type particulier, commercialisé sous l'appellation « Suzorite ».

Le mica se caractérise aussi par une douceur moyenne, une surface très égale, un éclat vitreux, des conductivités électrique et thermique faibles, par sa résistance aux températures élevées et son inertie chimique. La phlogopite est inférieure à la muscovite pour plusieurs propriétés électriques, mais elle la surpasse comme isolant, pouvant supporter des températures atteignant 1 000°C, comparativement à 500°C pour la muscovite. La biotite n'a pratiquement aucune valeur marchande.

2. Usages: La muscovite (plus de 80% du marché) et la phlogopite sont produites et commercialisées sous diverses formes dont dépendront ultimement leurs applications. Ces produits sont classés en deux grandes catégories: les micas en feuillets et le regroupement des micasrebuts et en paillettes qui représente plus de 97% du volume total produit. Les micas en feuillets sont eux-mêmes subdivisés, selon leur épaisseur, en blocs, lames et lamelles.

Les micas-rebuts sont récupérés, à titre de sous-produits, des diverses opérations de la production des micas en feuillets; les micas en paillettes sont principalement produits à partir de roches micacées tels des schistes. Les micas- rebuts et en paillettes pourront être broyés à sec, broyés par voie humide ou micronisés, pour être subséquemment classifiés et commercialisés sous diverses distributions granulométriques, selon les applications. Ils entrent dans la composition des boues de forage et comme agents de saupoudrage dans la fabrication de produits de caoutchouc et de divers types de revêtements de toiture asphaltés. Comme matière de charge, ils améliorent certaines propriétés des peintures et agissent surtout à titre d'agent de renforcement dans les plastiques, les ciments à joints et les revêtements de toiture asphaltés.

Les micas en feuillets sont utilisés dans la fabrication d'équipements électriques et électroniques. Ils servent aussi d'écran protecteur pour les verres de jauges à vapeur et des diaphragmes régulateurs ainsi que de fenêtre pour les poêles et les lampes. Ils entrent dans la fabrication des matériaux d'isolation et de filtration.

Certains micas pourront aussi entrer dans la fabrication de micas ouvrés tels les micas-composés (built-up mica) à partir des lamelles et les micas-papier à partir des micas-rebuts. Pour certaines applications, notamment dans les plastiques, les micas subiront des traitements additionnels: des traitements de surface facilitant leur adhésion aux matrices ou bien une délamination améliorant leur performance à titre d'agent de renforcement. Au Québec, Les Produits Mica Suzorite inc. produisent plus d'une vingtaine de catégories de mica qui, en paillettes, broyés à sec, micronisés, délaminés et / ou traités en surface, servent principalement dans la fabrication de plastiques ainsi que de ciments à joints et de boues de forage.

3. Substituts: Des minéraux légers, comme la diatomite, la vermiculite et la perlite, peuvent se substituer au mica broyé comme matière de charge. De la fluorophlogopite synthétique broyée peut remplacer le mica broyé dans les usages requérant ses propriétés thermiques et électriques. Le talc concurrence le mica comme agent de durcissement et de renforcement dans les plastiques. Le talc, les argiles et la wollastonite sont les principaux substituts du mica comme matière de charge dans les ciments à joints. Le talc et le mica se disputent les applications à titre d'agent de saupoudrage.

4. Recyclage: Aucun

---

* Préparé par M.G. Sauriol, M.É.R., (418) 643-1631

5. Production: En 1987 (1986), la production minière mondiale de mica sous toutes ses formes a atteint 272 000 (260 000) tonnes. L'ensemble des pays à économie planifiée détient une part de près de 20%. Pour les pays à économie de marché, les parts des principaux producteurs sont les suivantes: les États-Unis, 55%; l'Inde, 9% et le Québec, 5% (le Québec étant le seul producteur au Canada).

Tandis que l'Inde demeure le principal producteur de micas en feuillets (93%), les États-Unis dominent (55%) la production des micasrebuts et en paillettes qui représente environ 97% du volume totale de la production de mica. Le Québec et Madagascar sont les principaux producteurs de phlogopite: le Québec étant le premier producteur de micas en paillettes et Madagascar dominant pour les micas en feuillets.

6. Commerce international: En 1986, le Québec a exporté environ 75% de sa production de mica. De ces exportations, près de 60% furent dirigées vers les États-Unis; les autres destinations furent principalement le Japon et des pays de l'Europe de l'Ouest. Le tarif douanier américain s'appliquant au mica québécois est de 2,4%. Le Canada importe surtout de la muscovite broyée en provenance des États-Unis et, en 1985, seulement 7% de ces importations (250 tonnes) étaient dirigées vers le Québec. Le mica importé sous ses diverses formes entre en franchise au Canada.

7. Bilan: Les expéditions québécoises de mica se sont accrues pour une troisième année consécutive: elles ont augmenté de près de 10% en volume et d'environ 25% en valeur. Ces croissances sont en grande partie le résultat des efforts consentis au cours des dernières années par la compagnie Les Produits Mica Suzorite inc., pour le développement de nouveaux produits de haut de gamme trouvant des applications dans des secteurs d'activités à fort potentiel de croissance, notamment celui des plastiques.

Au cours de l'année, la Royex Gold Mining Corporation a acquis le contrôle de la Lacana Mining Corporation, cette dernière détenant depuis décembre 1985, via sa filiale Les Produits Mica Suzorite inc., les installations minières et de traitement. En 1987, la société a terminé la construction d'un entrepôt et procédé à l'installation d'équipements, dont un nouveau broyeur permettant la délamination du mica. Elle a poursuivi ses efforts de commercialisation d'un nouveau produit, soit un mica enrobé de nickel destiné à des applications électroniques dans des composites de plastiques. Elle a également entrepris la seconde phase de son programme d'expansion qui, au coût approximatif de 3 M$, permettra dès le milieu de 1988, d'accroître significativement les capacités de production de diverses catégories de mica. Il n'y a pas eu de production à la mine en 1987, l'entreprise ayant suffisamment extrait de minerai en 1986 pour approvisionner l'usine de traitement jusqu'en 1989.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Démarrage	Remarques
Les Produits Mica Suzorite inc.[17]	Mine: Canton de Suzor, près de Parent	1974	Opérations intermittentes à la mine
	Usine: Boucherville	1976	La capacité de production de l'usine fluctue selon les catégories de mica produites et est, en fait, la somme de plusieurs capacités de production: la capacité maximale est de 35 kt/an

* Les appels de note de cette colonne font reference à l'annexe 2
Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises: Depuis 1985, les données statistiques concernant les expéditions de mica ne peuvent être publiées pour des raisons de confidentialité.

MOLYBDÈNE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Mo
Nombre atomique: 42
Masse atomique: 96
Densité: 10,2
Température de fusion: 2 620°C
Température d'ébullition: environ 4 800°C
Chaleur spécifique: 251 J/kg/°K
Résistivité: 5,7 microhm·cm
Minéraux: Molybdénite (MoS_2), wulfénite ($PbMoO_4$) et powellite ($CaMoO_4$). Les minerais de molybdène sont exploités soit à titre de substance principale, soit comme sous-produit des minerais de cuivre, de tungstène ou d'uranium.

Le molybdène augmente la solidité et la résistance de l'acier, particulièrement à haute température.

2. Usages: Environ 60% du molybdène produit est utilisé comme additif dans l'acier. Les aciers contenant du molybdène sont surtout utilisés dans la fabrication d'équipement minier, de machinerie et de pipelines. L'oxyde de molybdène a plusieurs usages dans l'industrie chimique: lubrifiants, engrais, catalyseurs pour l'industrie pétrochimique, pigments, etc. Sous forme métallique, il est utilisé dans les secteurs à haute technologie comme les industries nucléaire, aérospatiale et électronique.

3. Substituts: Le chrome, le vanadium, le niobium et le bore sont des substituts possibles du molybdène dans les aciers; ils sont toutefois moins abondants et leur rôle d'additif à l'acier demeure limité. Le chrome et le cadmium peuvent remplacer le molybdène comme pigments de couleur orange.

4. Recyclage: Du molybdène est récupéré dans l'acier et sous forme de catalyseur dans l'industrie pétrochimique.

5. Production: Le sulfure de molybdène est concentré par flottation à une teneur supérieure à 60%. Le concentré est ensuite grillé pour former un oxyde utilisé comme additif à l'acier. L'oxyde peut être transformé en poudre métallique par un procédé de réduction par l'hydrogène.

En 1987 (1986), la production minière mondiale de molybdène a atteint environ 73 000 (80 500) tonnes. Les principaux producteurs sont les États-Unis (42%), le Chili (26%) et le Canada (18%).

6. Commerce international: Le Canada a exporté environ 10 000 tonnes de molybdène contenu dans les concentrés en 1987, à destination de la Belgique et du Japon principalement. Il a aussi importé du molybdène sous forme d'oxyde.

Les exportations mondiales de concentrés de molybdène proviennent en majeure partie des États-Unis; elles sont surtout destinées au Japon et aux pays de l'Europe de l'Ouest.

7. Bilan: Le marché du molybdène a retrouvé en 1987 un certain équilibre entre l'offre et la demande en raison d'une baisse de la production, notamment aux États-Unis et au Canada. Le prix moyen (Metals Week, « dealer oxide ») a atteint 2,90 $ US la livre en 1987, soit un prix légèrement supérieur à celui enregistré en 1986 (2,87 $ US la livre). Les prix, après s'être raffermis en début d'année (3,10 $ US la livre), n'ont cessé de décliner quoique faiblement, avec des variations à la hausse et à la baisse, tout le reste de l'année.

La consommation des pays à économie de marché s'est élevée à environ 65 000 tonnes, soit sensiblement le même niveau qu'en 1985 et 1986. Cette stagnation reflète bien la faiblesse structurelle de l'indus-

---

* Préparé par M.G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

trie de l'acier, principal consommateur de molybdène. Le marché n'a pas encore récupéré le terrain perdu depuis 1981 alors que la consommation se montait à 70 000 tonnes. Les exportations à destination des pays communistes ont atteint environ 10 000 tonnes, ce qui porte la demande totale à 75 000 tonnes en 1987.

La production minière mondiale s'est établie à 73 000 tonnes en 1987, soit une diminution de 9,4% par rapport à 1986. La production a décliné de 31% aux États-Unis et de 12% au Canada alors qu'elle a progressé au Chili (10%), au Pérou (4%) et au Mexique (3,5%). Ainsi, pour la première fois depuis 1983, la demande a excédé l'offre d'environ 2 000 tonnes en 1987 entraînant une diminution du niveau des stocks et de légères pressions à la hausse sur les prix.

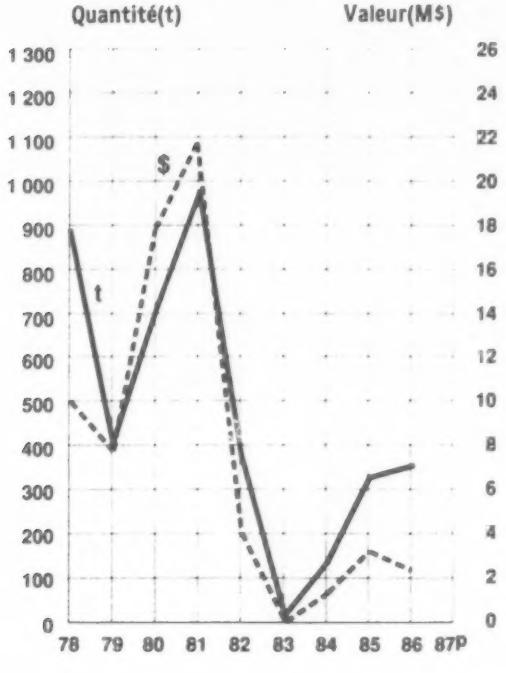
Cependant, cette situation n'est pas le reflet d'un marché qui reprend de la vigueur. Bien au contraire, la faiblesse de la demande est tout aussi évidente, le niveau des stocks demeure élevé et les prix sont toujours aussi relativement bas de sorte que les grands producteurs aux États-Unis, notamment les sociétés Amax Inc. et Cyprus Minerals Co., ont été forcés de réduire leur production et de baisser leur prix (prix du producteur). En effet, la société Amax Inc. a diminué sa production annuelle de 40% à sa mine de Henderson située au Colorado et la Cyprus Minerals Co. a également décidé d'emboîter le pas en abaissant sa production de 50% à sa mine de Thompson Creek.

Au Canada, malgré la hausse légère de la production enregistrée par la société Mines Placer Limitée (mine Endako) et la Brenda Mines Ltd. en Colombie britannique, la production a quelque peu décliné à la suite de l'interruption de la production québécoise de molybdène en raison du bas niveau des prix en début d'année et de la fermeture de la mine de Murdochville, propriété de la Noranda inc., en avril 1987.

8. Producteur québécois:

Producteur*	Localisation	Produit
Noranda inc. — division Mines Gaspé	Murdochville	concentré de molybdène

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	888	10.2
1979	408	7.9
1980	709	17.9
1981	976	21.9
1982	377	4.2
1983	15	0.1
1984	136	1.4
1985	326	3.3
1886	355	2.4
1987P	—	—

Source: Service de la statistique, M.É.R.

NIOBIUM *

1. Propriétés:
Symbole chimique: Nb
Nombre atomique: 41
Poids atomique: 92,9
Densité: 8,6
Température de fusion: 2 467°C
Température d'ébullition: 4 740°C
Chaleur spécifique: 268 J/kg/°K
Résistivité: 16 microhm·cm
Principaux minéraux: niobotantalites ([Fe, Mn] $[Nb,Ta]_2O_6$) et pyrochlores ([Na, Ca] $[Nb, Ta]_2O_6$ [F,OH]).

Le niobium est un métal blanc grisâtre qui fait partie de la même famille d'éléments que le vanadium et le tantale; il est inconnu à l'état natif. On peut le forger, le laminer et l'estamper à froid; il donne facilement des alliages. Il devient supraconducteur au-dessous de 9°K environ. Le niobium résiste à la corrosion et ne s'altère pas au contact de l'air à la température ordinaire. Par chauffage, il prend des teintes variées et absorbe l'hydrogène, l'oxygène, l'azote et l'ammoniac.

Le niobium est offert sur le marché mondial sous diverses formes: minerais de niobite et de niobotantalite, oxydes de niobium (tirés de pyrochlores) de divers niveaux de pureté (de 50 à 90% de Nb_2O_5), métal et alliages (ferroniobium, carbure de niobium, etc.) et scories d'étain contenant, notamment, du niobium.

2. Usages: La consommation aux États-Unis, en 1986, se répartissait ainsi pour les principaux postes: aciers micro-alliés (« HSLA »), 34%; aciers ordinaires au carbone, 28%; superalliages à base de nickel, de cobalt, de fer ou de niobium lui-même, 20%; aciers inoxydables et aciers résistants à la chaleur, 16%.

3. Substituts: Pour les usages les plus courants du niobium, l'utilisation d'autres types d'aciers ou d'alliages à base d'acier diminue généralement les performances ou bien augmente les coûts. Pour certains aciers micro-alliés, le vanadium, le titane et le molybdène peuvent être utilisés concurremment avec le niobium.

4. Recyclage: La faible quantité de niobium récupérée provient de superalliages.

5. Production: À Saint-Honoré, l'extraction se fait actuellement entre le niveau de calcaire Trenton et le niveau de 180 m sous terre. Progressivement, les opérations sont transférées de la zone supérieure d'exploitation située entre 90 et 180 mètres sous la surface à la zone inférieure située entre 210 et 300 mètres sous la surface. Le minerai recueilli passe par différents broyeurs, pour être ensuite conditionné par des réactifs et subir différentes phases de flottation, avant d'être séché dans un four rotatif, dernière étape précédant l'emballage et l'expédition. Les Services T.M.G. inc. utilisent un procédé unique de flottation du pyrochlore, fondé sur l'emploi de l'acide oxalique. Leur produit final est un concentré (64,1% en 1987) de pentoxyde de niobium (Nb_2O_5).

L'évolution de la production de certains produits contenant du niobium est reliée à la conjoncture propre à d'autres substances: tantale dans le cas de la niobotantalite et étain pour les scories mentionnées plus haut.

D'après les estimations de l'U.S. Bureau of Mines, la production mondiale de niobium, en Nb_2O_5 contenu, a atteint en 1987 (1986) un peu plus de 21 400 (21 500[r]) tonnes tandis que celle du Québec a atteint 2 800 (3 300) tonnes. La mine Niobec est la seule exploitation de niobium au Canada. Le Québec et le Brésil fournissent plus de 90% de la production mondiale, mais la part du Brésil est prépondérante (la part du Québec était de 16% du total en 1985-1986).

---

* Préparé par M.H. Rallon, M.É.R., (418) 643-1631

6. Commerce international : Le Québec exporte tous ses concentrés de pentoxyde de niobium. Ceux-ci sont destinés, principalement, au Luxembourg, au Japon, aux États-Unis et, en moindre quantité, à l'Inde.

7. Bilan : La demande mondiale de niobium serait restée stagnante en 1987, les pertes constatées pour la première moitié de l'année, notamment dans le secteur des pipelines, étant compensées par les gains constatés pour la dernière partie de l'année. La demande pour l'oxyde « pur » de niobium paraissait plus ferme (+ 5%) que celle des autres produits à base de niobium.

Pour la première moitié de l'année, aux États-Unis, la demande pour les superalliages avait chuté de 30% (50% dans le cas du nickelniobium). Toutefois, tandis que les importations de ferroniobium (servant éventuellement à fabriquer le nickelniobium) déclinaient, les importations de concentrés de niobium, dont la majeure partie vient du Québec, s'accroissaient substantiellement.

Vers la fin de l'année, la demande pour les superalliages se raffermissait et la Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineraçao (CBMM), principale productrice mondiale de niobium, ainsi que certaines compagnies américaines de transformation, se décidaient, pour la première fois depuis 1980, à hausser les prix de certains produits à base de niobium. La Reading Alloys Inc. faisait le premier mouvement en octobre, suivie, au mois de décembre par la Cabot Corp. En janvier 1988, la CBMM emboîtait le pas, alors que la Reading Alloys récidivait en février. Ces divers mouvements de prix portaient le ferroniobium de haute pureté aux alentours de 14,20 $ — 16,25 $ US la livre (+ 5 à 20%), le nickelniobium aux alentours de 15,75 $ — 17,75 $ US la livre (+ 5 à 18%) et l'oxyde « pur » de niobium à 6,88 $ US, chez CBMM (+ 10%).

Une nouvelle découverte d'un gisement de niobium a été annoncée à l'automne au Gabon, à 40 km à l'est de Lambaréné. Bien qu'aucun chiffre n'ait été cité, il a été mentionné que ce gisement pourrait être le deuxième en quantité et qualité après celui de CBMM à Araxa au Brésil. Le gisement contiendrait également des terre rares, ainsi que du titane et du cadmium. Ce gisement a été découvert dans le cadre d'une campagne d'exploration menée par le gouvernement le long du chemin de fer trans-gabonais (Mining Journal, 30/10/1987).

Le feu vert a été donné par l'entreprise en co-participation West Coast Holdings et Greater Pacific Investments pour la construction d'une usine pilote pour le traitement du minerai du gisement de terres rares « Brockman », en Australie occidentale. L'usine pilote permettra notamment de fournir des échantillons des diverses substances contenues dans le gisement, pour les faire tester auprès de clients potentiels: niobium, yttrium, zirconium, hafnium, gallium et tantale (Mining Journal, 30/10/1987).

Le Brésil pourrait se voir imposer un droit à l'importation de 3,7% par les États-Unis pour ses exportations d'oxyde « pur » de niobium, compte tenu du fait que les importations brésiliennes, d'après les demandeurs américains concernés, dépasseraient 50% du total des importations américaines de ce produit. Jusqu'ici les exportations brésiliennes de ce produit entraient en franchise aux États-Unis, comme provenant d'un pays en voie de développement.

La Metal Mining Agency of Japan (M.M.A.J.), organisation gouvernementale, a passé un accord d'exploration conjointe pour 5 ans avec la République populaire de Chine pour étudier des gisements de tantale et niobium situés sur la côte sud de la province de Canton. La M.M.A.J. fournira de l'assistance technique pour l'exploration et la séparation des minerais. La M.M.A.J. participe également à une entreprise conjointe avec le gouvernement thaïlandais pour fournir une étude sur l'extraction des minéraux de tantale-niobium à partir des déchets fournis par l'exploitation de l'étain (« amang »). Une usine pilote devrait être construite à Bangkok en cours d'année (Tantalum Niobium International Study Center, Bulletin n°53, 2/1988).

Les problèmes qu'a connus le niobium au niveau international pour la première moitié de l'année se sont reflétés chez la mine Niobec au Québec. La production aurait diminué de près de 15% et des mises à pied ont été décidées, permanentes (fin mai, pour une vingtaine d'employés) ou temporaires (fin août, neuf semaines au moins pour 75 travailleurs sur 170). Les inventaires de concentré de la mine avaient alors atteint un niveau très élevé. Ces inventaires pourraient avoir diminué en fin d'année et le niveau total des expéditions est resté stable pour l'ensemble de l'année étant donné la reprise de la demande du deuxième semestre. D'ailleurs, ainsi qu'il a été signalé ci-dessus, les importations américaines de concentrés de niobium se sont accrues fortement chez un pays client de Niobec, les États-Unis.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation[b]	Tonnes traitées[c] (t/j)	Réserves[c] tonnage (Mt)	teneur (% Nb_2O_5)	Emploi[d]	Démarrage
Les Services TMG inc.[a]	Saint-Honoré[19]	2 251	12,1	0,66	163	1976

a. Filiale de la Corporation Teck et gérante de la mine. Celle-ci appartient moitié-moitié à la Cambior inc. et à la Corporation Teck.
b. L'appel de note, dans cette colonne, fait référence à l'annexe 1.
c. Rapport annuel 1987 de la Corporation Teck.
d. À la fin de l'année 1987 (Rapport annuel 1987 de la Cambior inc).

9. Expéditions québécoises: À compter de 1985, les données sont devenues confidentielles (voir le point 5 ci-dessus pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

OR*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Au
Nombre atomique: 79
Masse atomique: 197
Densité: 19,32
Température de fusion: 1 062,8°C
Température d'ébullition: 2 860°C
Chaleur spécifique: 130 J/Kg/°K
Résistivité électrique: 2,20 microhm·cm
Minéraux: calavérite ($AuTe_2$), sylvanite ($[AuAg]Te_2$).

L'or est le plus malléable des métaux. Chimiquement inerte, il ne ternit pas. Ses conductivités thermique et électrique et son pouvoir de réflexion des rayons lumineux, en particulier des rayons infrarouges, sont très élevés.

2. Usages: En 1986, la demande industrielle des pays à économie de marché (développés et en développement) provenait à: 66% de l'industrie de la bijouterie, 20% de l'industrie de la frappe de monnaies, 7% de l'industrie électronique, 3% de la dentisterie, 1% de l'industrie des médailles et pièces d'imitation et 3% des autres industries. Près de 1 666 tonnes d'or nouveau et recyclé étaient ainsi utilisées. Par ailleurs, la consommation américaine en 1987 est estimée à 87 tonnes et se répartit comme suit: bijouterie et arts, 59%, industries (surtout électronique), 33% et la dentisterie, 8%. Ces données ne tiennent pas compte des 65 tonnes d'or vendues sous forme de pièces de monnaies.

3. Substituts: En bijouterie, le platine, l'argent et le palladium peuvent se substituer à l'or, mais l'argent résiste moins à la corrosion. En électronique, le palladium ainsi que des alliages d'étain- nickel et de palladium-argent remplacent l'or; cependant on continue à en plaquer sur la surface des pièces afin d'éviter la corrosion. Divers substituts ont été développés pour les soins dentaires.

4. Recyclage: En 1986, les quantités d'or recyclé à partir de bijoux et de produits industriels revendus sur les marchés dans les pays non communistes sont estimées à 465 tonnes, en hausse de 56% par rapport à 1985. Ces données excluent l'or en provenance des déchets industriels ou d'objets d'investissement. En 1987, la quantité d'or recyclé aux États-Unis se montait à environ 68 tonnes.

5. Production: En 1987, la production minière mondiale est estimée à 1 730 tonnes. Celle des pays à économie de marché représenterait près de 1 325 tonnes, en hausse de 5% par rapport à 1986.

Le Québec représente près de 2% de la production mondiale. Les principaux producteurs sont la République d'Afrique du Sud (36%), l'U.R.S.S. (19%), les États-Unis (8%), le Canada (7%) et l'Australie (6%). On estime que 23% de la production minière mondiale provient des pays communistes. Au Canada, l'Ontario est le premier producteur avec 45%, suivi par le Québec (26%), la Colombie-Britannique (10%) et les Territoires-du-Nord-Ouest (10%).

Au Québec, l'or extrait provient à 85% des mines de quartz aurifère, le reste provenant des mines de métaux usuels. Tout le minerai aurifère québécois est concentré au Québec, près de son lieu d'extraction. Les concentrés des mines de cuivre sont traités à la fonderie Horne, à Rouyn, où l'or est intégré aux anodes de cuivre. Par la suite, l'or est récupéré et affiné à l'usine CCR, située à Montréal-Est. Pour le traitement du minerai des mines de quartz aurifère, la récupération peut se faire par concentration gravimétrique, par flottation, par cyanuration ou par une combinaison de deux ou trois de ces procédés. Le mode conventionnel de traitement utilise la cyanuration puis la précipitation par le zinc. Seulement trois concentrateurs (Kiena, Lac Shortt et Manitou) utilisent le nouveau mode de précipitation par charbon activé, alors que deux autres (Belmoral et Agnico-Eagle) flottent d'abord le minerai avant de le cyanurer. Actuellement, seuls les concentrateurs de la mine Sigma et celui des Mines Camchib inc. récupèrent l'or grossier ou libre grâce à la séparation par gravimétrie.

---

* Préparé par Mme O. Légaré, M.É.R., (418) 643-1631

Pour l'ensemble des mines de quartz aurifère du Québec, le taux de récupération de l'or contenu dans le minerai varie de 91% à 96%. Les usines de concentration produisent des dorés, d'une teneur en or allant de 50% à 90%, qui sont ensuite purifiés à l'affinerie de la Monnaie royale d'Ottawa. À l'occasion, l'affinerie de Johnson Mathey Ltd à Brampton en Ontario reçoit des dorés des mines québécoises.

6. Commerce international: La majeure partie de l'or extrait au Québec est affinée en Ontario et exportée à partir de cette province.

7. Bilan: Durant l'année, le prix de l'or a évolué à la hausse, passant de 391 $ US l'once à la toute fin de 1986 à 487 $ US en fin de 1987. La moyenne annuelle s'établit à 446 $ US l'once, ce qui correspond à une augmentation de 22% par rapport à 1986. Les fluctuations quotidiennes observées sur les marchés étaient provoquées essentiellement par la publication de statistiques économiques américaines, en particulier celles concernant leurs déficits budgétaire et commercial. Cependant, l'escalade des hostilités entre l'Iran et l'Irak, avec en été l'annonce des intentions américaines d'escorter les pétroliers koweitiens dans le Golfe persique aura contribué à maintenir un certain climat d'incertitude sur les marchés mondiaux. Durant le mois d'août, la grève de trois semaines de quelque 340 000 mineurs noirs en République d'Afrique du Sud (touchant la moitié des mines d'or du pays) n'a pas affecté le prix de l'or de façon importante.

Finalement, n'eût été de l'augmentation phenoménale des ventes de monnaies officielles en or à la fin de l'année, le rôle de valeur-refuge de l'or aurait pu être fortement remis en question. En effet, le krach du lundi 19 octobre n'a pas eu, sur le prix de l'or, l'effet auquel on aurait pu s'attendre. Des ventes massives d'or en provenance d'investisseurs et de banques centrales pourraient expliquer cette quasi-stagnation du prix. Alors que les banques centrales tentaient de maintenir le dollar américain, afin d'éviter une récession au lendemain d'une baisse évidente de confiance en l'économie américaine, les investisseurs cherchaient plutôt à couvrir les pertes de valeur survenues dans leur portefeuille.

En dépit des craintes des observateurs du marché de l'or, l'offre totale d'or des pays à économie de marché aurait été réduite de près de 200 tonnes durant l'année, par rapport à 1986. Les quantités d'or en provenance des pays à économie planifiée de même que le recyclage ont diminué. En effet, il semble que la République populaire de Chine et l'U.R.S.S. aient écoulé peu d'or sur les marchés suisses. De plus, l'or recyclé à partir d'objets d'investissement au Moyen-Orient a été beaucoup moins important qu'en 1986, grâce à des besoins réduits de liquidité de la part des pays de l'OPEP qui ont reçu un meilleur prix pour leur pétrole. Par contre, malgré une baisse de la production minière sud-africaine (-3%), la production minière mondiale a augmenté suite, notamment, aux expéditions accrues des producteurs d'or américains (+30%), canadiens (+16%) et australiens (+38%). De même, les ventes officielles des réserves d'or des pays à économie de marché ont augmenté par rapport à 1986, année où les autorités monétaires s'étaient révélées des acheteurs nets en vue de réaliser leurs divers programmes de frappe de monnaies.

La demande industrielle devrait avoir diminué à cause, bien sûr, de la croissance des prix, mais surtout à cause d'une baisse dans les quantités d'or utilisées pour la frappe de monnaies.

D'après les données préliminaires couvrant l'année 1987, les expéditions des producteurs miniers québécois se sont montées à 30,5 tonnes, en hausse de 8% par rapport à 1986. Grâce à une hausse du prix de l'or, la valeur des expéditions s'est accrue de 24%. La nouvelle production d'or découlant de l'ouverture des mines Dorval (Mines Dorval ltée), Joe Mann (Ressources du Lac Meston inc.), S-3 (Mines Camchib inc.) et Mobrun (Ressources Audrey inc.) a largement compensé la baisse de production due à l'arrêt temporaire de l'exploitation des Mines d'or Lac Bachelor inc. De plus, l'adoption de nouvelles techniques d'ancrage et d'extraction à la mine Bousquet (Lac Minerals Ltd), de même que l'agrandissement du concentrateur de la mine Doyon (Lac Minerals Ltd et Cambior inc.), ont contribué à accroître la production québécoise d'or. L'emploi dans les mines de quartz aurifère était de 2 900 personnes-année, ce qui représentait une masse salariale d'environ 116 M$. Grâce à l'ouverture des mines Joe-Mann et S-3, l'importance de la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean dans la production totale d'or est passée de 13% à 17%, avec des expéditions de près de 5,3 tonnes. L'Abitibi-Témiscamingue représentait un peu moins de 82% avec 24,9 tonnes d'or expédiées.

C'est avant tout au niveau des investissements que le secteur de l'or a attiré le plus l'attention en 1987. Par exemple, les dépenses d'exploration pour l'or auraient été de près de 400 M$, en hausse de plus de 75% par rapport à 1986. Les dépenses d'immobilisations du secteur de l'or (plus exactement du secteur

des mines de quartz aurifère) ont aussi connu une formidable hausse (134%) et s'établissaient à 79,5 M$. En fait, le total des dépenses d'investissement dans le secteur de l'or, y compris les dépenses en réparation, se monte à environ 600 M$, en hausse de près des deux tiers par rapport à 1986. C'est d'ailleurs la performance du secteur des métaux précieux qui explique à lui seul la phénoménale croissance observée des dépenses d'investissement de l'industrie minérale qui dépassent maintenant le milliard de dollars (voir chapitre 2).

Parmi les plus importants projets d'investissement dans l'or en cours durant l'année 1987, mentionnons le projet Bousquet 2 (Lac Minerals Ltd) qui fera l'objet d'un investissement total évalué à 60 M$ sur 3 ans; le projet Silidor pour lequel 22 M$ devraient être dépensés sur deux ans par les sociétés Noranda inc., Cambior inc. et Ressources Nova-Cogesco inc.; le projet Dumagami (Mines Dumagami limitée) qui, après des investissements de plus de 32 M$, devrait entrer en exploitation en été 1988; et le projet Golden Pond Est (Inco ltée et Golden Knight Resources Inc.) pour lequel des investissements de près de 75 M$ seront nécessaires pour le début de la production prévu pour la fin de 1988. Par ailleurs, la société Lac Minerals Ltd a complété les travaux d'agrandissement de son concentrateur de la mine Doyon (détenue à 50% par Cambior inc.) dont la capacité atteint maintenant 3 000 tonnes par jour. Les coûts de ces travaux sont estimés à 16 M$. De plus, des travaux de construction de concentrateurs ont été entrepris dans le cadre des projets Géant Dormant (Mines d'or Perron ltée), Dumagami et Golden Pond (Inco ltée et Golden Knight Resources Inc.) alors que la construction du concentrateur à la mine Dorval a été terminée.

Plusieurs transactions affectant des activités de mines de quartz aurifère ont été complétées durant l'année. Ainsi, les actionnaires de Dome Mines Limited, de Placer Development Limited et de Campbell Red Lake Mines Limited ont approuvé la fusion de leur compagnie sous le nom de Placer Dome Inc.; au Québec, cette entente touche les activités des mines Sigma et Kiena ainsi que celles relatives au projet d'exploration Eastmain. Par ailleurs, la fusion de Cambior inc. avec deux sociétés minières a amené la création de deux nouvelles filiales à part entière de Cambior: Mines Rouanda inc. (anciennement Ressources Aiguebelle inc.) et Camsul inc. (Mines Sullivan inc.). De plus, les actionnaires des sociétés Ressources du Lac Meston inc. et Ressources Campbell inc. ont accepté le projet de fusion de la première avec une filiale à part entière de la seconde. D'autre part, la Société minière Louvem inc. a créé une nouvelle filiale à part entière, Exploration Monicor inc., pour financer et mener à terme les projets d'exploration et de mise en valeur de Louvem. Les sociétés Noranda inc., Cambior inc. et Ressources Nova-Cogesco inc. ont fondu les deux propriétés Ribago et WaiteBeauchastel afin d'entreprendre un seul programme d'exploration du gisement Silidor; les parts respectives des sociétés dans le projet sont maintenant de 55%, 25% et 20%.

8. Producteurs québécois: Dix-neuf mines de quartz aurifère ont produit près de 85% de l'or extrait au Québec en 1987. Le reste provient de mines de métaux usuels. On compte quinze concentrateurs dont trois sont spécialisés dans le traitement à façon, ainsi qu'une affinerie qui récupère l'or des anodes de cuivre.

Producteur[a]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES AVEC CONCENTRATEUR								
Les Explorations Muscocho ltée	Montauban	121	400	208	4,66	85	1983	Réserves comprenant zones S et Marcor sud. La mine Montauban Sud actuellement exploitée l'est depuis 1986 alors que les réserves de la mine Montauban nord sont épuisées
Lac Minerals Ltd — mine Doyon	Bousquet	1 368	3 000	9 100	5,9	430	1980	Entreprise conjointe avec Cambior inc. La capacité du concentrateur a été doubléeen 1987. Minerai traité sur place mais aussi aux concentrateurs Est-Malartic et Horne (fondant)
Mines Agnico-Eagle ltée	Joutel	458	1 650	2 087	6,17	274	1974	
Les Mines Belmoral ltée — mine Ferderber	Bourlamaque	152	1 200	784	8,53	350	1979	Emploi comprenant celui de la mine George H. Dumont
Les Mines d'or Kiena ltée	Dubuisson	479	1 250	5 521	5,0[b]	195	1981	Concentrateur en opération depuis 1984
Mines d'or Lac Bachelor inc.	Lesueur	27	450	207	7,20	110	1982	Concentrateur ayant rouvert en octobre, après dix mois d'arrêt de production. La société menait alors un important programme de mise en valeur
Les Mines Dorval ltée	Louvicourt	98	680	494	7,2[c]	154	1987	Projet Beacon 2 officiellement en production depuis avril 1987

(suite...)

8. Producteurs québécois: (suite)

Producteur[a]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES AVEC CONCENTRATEUR								
Mines Rouanda inc. — mine Yvan Vézina	Destor	127	1 000	83	3,3	140	1983	Cambior inc. dont Mines Rouanda inc. est une filiale à part entière a annoncé la fermeture de la mine pour l'été 1988. En 1987, le concentrateur a traité à façon du minerai de l'extérieur
Les Mines Sigma (Québec) ltée — mine Sigma	Bourlamaque	404	1 270	3 762	4,97	425	1937	Emploi comprenant celui de la mine à ciel ouvert Sigma 2
Minnova inc. — div. lac Shortt	Gand	396	1 150	1 208	4,87	162	1984	Minnova inc. est le nouveau nom de la Corporation Falconbridge Copper
Société extractive American Barrick — div. Camflo	Malartic	281	1 180	1 251	3,02[b]	153	1965	Emploi comprenant celui relié aux activités de la mine Malartic-Hygrade
Société minière Louvem inc. — mine Chimo et concentrateur Manitou	Vauquelin	140	800	1 181	5,5	105	1984	La mine Chimo a déjà été exploitée en 1966 et 1967
MINES SANS CONCENTRATEUR								
Lac Minerals Ltd — mine Bousquet	Bousquet	532	s.o.	12 884	3,87	290	1979	Plus de 391 500 tonnes ont été extraites de la zone à ciel ouvert. Minerai traité au concentrateur Terrains Aurifères
Les Mines Belmoral ltée — mine George H. Dumont	Bourlamaque	120	s.o.	141	6,72		1979	Appelée aussi mine Bras d'Or. Emploi compris dans celui de la mine Ferderber

(suite...)

8. Producteurs québécois: (suite)

Producteur*	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
MINES SANS CONCENTRATEUR								
Les Mines Camchib inc. — mine S-3	Lemoine	115	s.o.	338	5,41	57	1987	L'or grossier contenu dans le minerai est d'abord récupéré par gravimétrie. Le minerai est ensuite traité avec le minerai de cuivre des mines Henderson II et Cedar Bay. À partir de la fin de 1987, le concentré de cuivre obtenu par flottation sera cyanuré
Mines d'or Malartic Hygrade (Canada) ltée	Malartic	142	s.o.	547	3,90[b]		1981	La société extractive American Barrick est maître d'œuvre de tous les travaux d'extraction, d'usinage et d'exploration sur le site de la mine exploitée à partir du même puits que celui de la mine Camflo
Les Mines Sigma (Québec) ltée — mine Sigma 2	Louvicourt	36	s.o.	440	2,91		1984	Emploi compris dans celui de la mine Sigma. Exploitée à ciel ouvert durant l'été seulement
Noranda inc. — mine Remnor	Noranda	145	s.o.	849	5,60	130	1985	Minerai utitisé comme fondant à la fonderie Horne
Ressources du lac Meston inc.	Rohault	134	s.o.	845	7,57	112	1987	A été en production en 1956, 1959 et 1974-1975 sous les noms Key Anacon Mines Ltd et Chibex Mines Ltd. Voir remarques relatives à la mine S-3 (Mines Camchib) plus haut

(suite...)

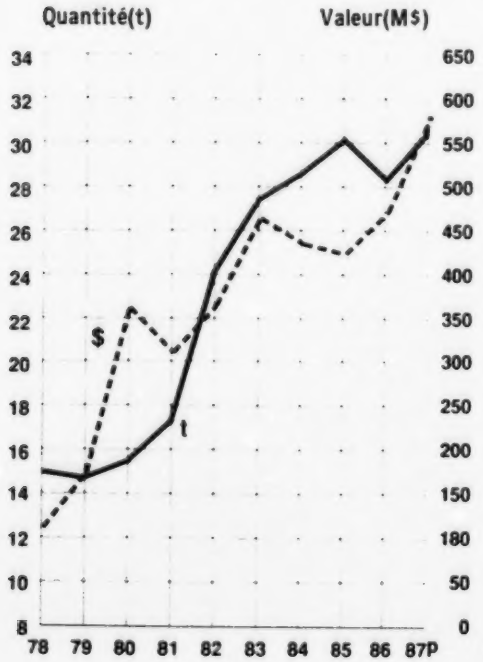
8. Producteurs québécois: (suite)

Producteur[a]	Localisation (canton)	Production minerai traité (kt/an)	Capacité de l'usine (t/j)	Réserves[a] tonnage (kt)	Réserves[a] teneur (g/t)	Emploi	Démarrage	Remarques
CONCENTRATEURS À FAÇON								
Lac Minerals Ltd — Est Malartic	Fournière		1 790				1938	Traite du minerai de la mine Doyon
— Terrains Aurifères	Dubuisson		1 680				1938	Traite le minerai de la mine Bousquet
Noranda inc. — div. Horne	Noranda		600				1927	Traite le minerai de Remnor et une partie du minerai de Doyon
AFFINERIE								
Noranda inc. — div. CCR	Montréal-Est		22 t or/an					Affinerie de cuivre qui récupère l'or.

a. Sauf indication contraire, reserves en date du 1er janvier 1988
b. Reserves en date du 1er janvier 1987
c. Reserves en mars 1987

Sources: — *Rapport des representants regionaux 1987* (a paraitre)
— Service du développement minier, M.E.R.
— Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	15.0	106.9
1979	14.7	169.7
1980	15.5	358.0
1981	17.3	307.1
1982	24.1	360.1
1983	27.4	459.5
1984	28.6	429.7
1985	30.1	419.3
1986	28.3	465.3
1987[p]	30.5	576.7

Source: Service de la statistique, M.E.R.

PHOSPHORE ÉLÉMENTAIRE ET FERROPHOSPHORE*

1. Propriétés: Le phosphore est un élément de base essentiel à la vie. Son action est décisive dans le métabolisme des êtres vivants puisque, en particulier, il est le véhicule de l'énergie. À cause de sa réactivité, il n'existe pas à l'état naturel dans sa forme élémentaire. La roche phosphatée est la principale source de phosphore.

Le ferrophosphore, qui contient de 20 à 25% de phosphore, est un co-produit du phosphore élémentaire. Il augmente la dureté de l'acier et en améliore l'usinabilité et la résistance à la corrosion atmosphérique.

2. Usages: Le phosphore élémentaire constitue surtout un matériau intermédiaire pour la production d'acide phosphorique. L'acide obtenu sert à son tour à la production de phosphate de sodium, utilisé dans la fabrication des détergents, et de phosphates de calcium, sodium et ammonium utilisés par l'industrie alimentaire.

Le phosphore élémentaire sert aussi à produire du phosphore rouge amorphe et du sesquisulfure de phosphore.

Le ferrophosphore est employé par l'industrie sidérurgique comme source directe de phosphore pour fabriquer certaines catégories d'acier. Il est aussi utilisé dans la fabrication de sabots de frein.

3. Substituts: Il n'existe pas de substitut au phosphore élémentaire comme source d'acide phosphorique, sauf la roche phosphatée (par l'intermédiaire du procédé par voie humide). On trouve peu de substituts pour les produits chimiques à base de phosphate, mis à part ceux qui servent à la fabrication de détergents et que peuvent remplacer les zéolites, les silicates et les carbonates.

4. Recyclage: Le phosphore n'est pas recyclé.

5. Production: Le phosphore élémentaire est produit par la fonte d'un mélange de roches phosphatées, de coke et de silice dans un four à arc électrique fermé et submergé. Il faut environ dix tonnes de roches phosphatées, titrant de 60% à 67% de phosphate osseux de chaux, deux tonnes de coke et trois tonnes de silice pour produire une tonne de phosphore. Selon la teneur (variable) en fer de la roche phosphatée, de 0,1 à 0,4 tonne de ferrophosphore est récupérée pour chaque tonne de phosphore obtenue.

La capacité de production annuelle de phosphore élémentaire a atteint 82 500 tonnes au Canada, dont 73% à Terre-Neuve et 27% au Québec. En 1987, l'usine québécoise de Varennes a produit 16 600 tonnes de phosphore.

6. Commerce international: La majeure partie du phosphore élémentaire produit à Varennes est expédiée aux deux usines de la Albright & Wilson Amériques inc. à Buckingham (Québec) et Port Maitland (Ontario) qui reçoivent chacune 38% de la production. Au cours de l'année, une demande en provenance des États-Unis s'est développée rapidement, pour atteindre 23% des destinations. Le solde d'environ 1% a été écoulé sur le marché intérieur.

Le Québec ne produit pas de roche phosphatée. En 1987, il a importé pour 7,5 M$ (148 000 tonnes sèches) de roche phosphatée de la Floride (90%) et la Tunisie (10%).

---

* Préparé par M. J.-M. Mongrain, M.É.R., (418) 643-1631, avec la collaboration de M.A. Bouchard, M.I.C.T., (418) 691-5976

7. Bilan: L'usine québécoise a fonctionné à 75% de sa capacité avec une baisse sensible dans la production du ferrophosphore. La demande de phosphore s'est stabilisée au niveau de 1986. La capacité de production nord-américaine est restée fortement excédentaire. Les prix mondiaux de l'acide phosphorique et des engrais phosphatés sont demeurés faibles. L'Albright & Wilson Amériques inc. a annoncé son intention d'installer une nouvelle unité de production de phosphore rouge amorphe à son usine de Buckingham. Cette nouvelle unité remplacera une unité plus petite et moins performante. Les travaux de modernisation seront complétés au début de 1989.

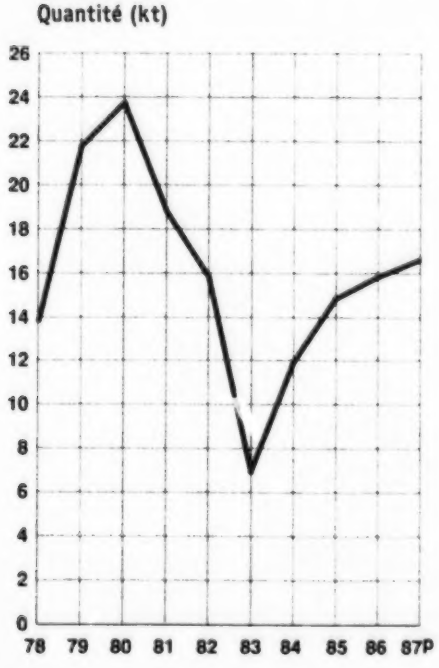
La maison mère du Royaume-Uni, Albright et Wilson Ltd, a changé le nom de ses filiales conformément à une nouvelle division géographique de ces dernières (par continents). Ainsi Tenneco Canada inc — division ERCO devient Albright & Wilson Amériques inc. — division Tenneco.

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation	Capacité (tonnes)	Emploi	Remarque
Albright & Wilson Amériques inc. — division Tenneco Canada	Varennes	22 500 (phosphore)	140	Filiale de la société Albright & Wilson Limited (Royaume-Uni)

Source: Albright & Wilson Amériques inc.

9. Expéditions québécoises: Seuls les quantités de production du phosphore sont disponibles.



	Quantité (kt)
1978	14
1979	22
1980	24
1981	19
1982	16
1983	7
1984	12
1985	15
1986	16
1987	16,6

Source: Albright & Wilson Amériques inc.

PIERRE (ardoise, schiste, calcaire, granit, grès et marbre)*

1. Propriétés: La pierre est une substance minérale dure que l'on rencontre à l'intérieur ou à la surface de l'écorce terrestre. Ses propriétés sont nombreuses et varient selon le type de pierre et même à l'intérieur d'un type; par exemple, le calcaire possède des propriétés différentes selon le niveau et la composition de ses impuretés, sa granulométrie, la forme de ses particules, sa densité, etc. L'usage de la pierre détermine les propriétés spécifiques qu'elle doit posséder.

2. Usages: La pierre est employée presque exclusivement par l'industrie de la construction. On l'utilise sous forme de pierre concassée (96,6%), de pierre pulvérisée (1,7%), de pierre de taille (0,4%), de pierres diverses (1,1%) et de pierre industrielle (0,2%).

Pierre concassée: La pierre concassée est surtout utilisée comme assiette de voirie, ballast de chemin de fer, agrégat de béton et d'asphalte. Elle requiert un matériau relativement dur, résistant à l'abrasion et aux agents physiques ou chimiques. Tous les types de pierre sont utilisés sous forme de pierre concassée: calcaire (79,1%), granit (14,6%), grès, ardoise, schiste et marbre (6,3%). Le marbre sert à fabriquer des agrégats spéciaux et des panneaux de béton à agrégats exposés; l'ardoise et le schiste sont employés comme matériaux de remplissage dans les régions où le sable et le gravier sont rares.

Pierre pulvérisée: La pierre pulvérisée est utilisée dans la fabrication d'engrais et d'asphalte et dans d'autres usages agricoles. Elle est produite à partir de calcaire (75,6%) ou de marbre (24,4%). Les matériaux doivent posséder un certain pouvoir neutralisant.

Pierre de taille: La pierre de taille est la pierre vendue à l'état brut en blocs ou en dalles de forme et de grosseur bien définies. Elle est utilisée pour produire de la pierre à bâtir, de la pierre ornementale, des bordures de trottoirs, des monuments, des dalles et des pavés. La pierre de taille est fabriquée à partir du granit (67,5%), du grès (24,9%) ou du calcaire (7,6%).

La pierre de taille doit posséder une texture et une granulométrie uniformes, une couleur attrayante et être exempte d'impuretés qui puissent entraîner l'altération. Son emploi en architecture exige également une forte résistance et une durabilité éprouvée. Il faut que la pierre dans la carrière ne soit pas trop fracturée pour permettre l'extraction de blocs de dimensions raisonnables.

Pierres diverses: Les pierres diverses comprennent la blocaille et la pierraille utilisées dans les enrochements lourds et le revêtement des quais et des brise-lames, ainsi que la pierre broyée pour la fabrication de pierre artificielle, de gravier à toiture et à volaille. Le calcaire (74,2%) est le matériau principal, suivi du marbre (11,6%), de l'ardoise et du schiste (7,3%), du granit (4,7%), du grès (2,2%). Les pierres diverses doivent offrir une forte résistance aux intempéries.

Pierre industrielle: La pierre industrielle est utilisée comme fondant dans les fonderies de fer, d'acier et de métaux non ferreux, dans les usines de pâtes et papiers et les verreries. Le marbre (3,8%) et surtout le calcaire (96,2%) servent à des fins industrielles. Il s'agit de pierres à haute teneur en calcium, ce qui diminue le point de fusion et favorise l'élimination des impuretés présentes dans les matériaux en fusion.

3. Substituts: Le calcaire, le grès et le granit peuvent se substituer l'un à l'autre comme pierre de taille, mais le granit a gagné la faveur des architectes comme matériau de revêtement extérieur et intérieur. Les produits en béton, l'aluminium, le verre et les produits d'argile peuvent remplacer la pierre de taille.

Le sable et le gravier sont les principaux substituts des autres formes de pierre.

---

* Préparé par M. G. Moisan, M.É.R., (418) 643-1631

Expéditions de pierre selon les usages, 1986 et 1987

		Pierre concassée	Pierre pulvérisée	Pierre de taille	Pierres diverses	Pierre industrielle	Total 1987[p]	Total 1986
Ardoise et schiste	t	..			..		929 000	990 455
	$	..			..		3 151 000	3 193 104
Calcaire*	t	30 916 000	514 000	13 000	..	..	31 864 000	28 756 185
	$	132 127 000	6 058 000	679 000	..	..	141 493 000	121 716 102
Granit	t	5 706 000		114 000	22 000		5 842 000	4 564 957
	$	26 942 000		12 489 000	80 000		39 511 000	33 500 136
Grès	t	..		42 000	..		1 404 000	1 385 985
	$	..		2 728 000	..		9 673 000	8 651 535
Marbre**	t	223 000	166 000		..	..	446 000	368 523
	$	1 230 000	3 900 000		..	..	6 344 000	5 133 025
Tous les types de pierre en 1987[p]	t	39 092 000	680 000	169 000	465 000	79 000	40 485 000	
	$	170 306 000	9 958 000	15 896 000	2 514 000	1 498 000	200 172 000	
Tous les types de pierre en 1986	t	34 856 320	556 047	150 499	403 188	100 051		36 066 105
	$	145 769 119	8 004 403	14 311 978	2 557 642	1 550 760		172 193 902

* La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire »
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre »
Source : Service de la statistique, M.E.R.

Expéditions québécoises selon le type de pierre, 1978-1987

	Ardoise et schiste		Calcaire*		Granit		Grès		Marbre**	
	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)	(kt)	(M$)
1978	293	0.5	24 320	72.1	49 331	117.2	1 895	6.7	380	2.0
1979	413	0.8	24 520	74.9	36 463	100.8	1 473	6.5	382	2.0
1980	1 785	1.6	22 987	76.5	28 426	76.5	1 145	5.1	314	1.7
1981	461	1.1	23 055	82.9	19 784	62.3	1 276	6.1	309	1.9
1982	159	0.4	19 570	74.0	4 112	22.0	840	4.5	332	2.2
1983	671	1.9	20 989	84.8	4 117	22.4	1 229	6.3	297	2.4
1984	510	1.5	25 124	100.7	3 855	26.2	1 061	6.3	396	4.5
1985	429	1.3	24 640	104.2	4 371	30.1	1 309	8.1	381	5.1
1986	990	3.2	28 756	121.7	4 565	33.5	1 386	8.7	369	5.1
1987[p]	929	3.2	31 864	141.5	5 842	39.5	1 404	9.7	446	6.3

* La dolomie est classée sous la rubrique « calcaire »
** La calcite est classée sous la rubrique « marbre »
Source : Service de la statistique, M.E.R.

4. Recyclage : On recycle une partie de l'asphalte des routes. Des petites quantités de pierre de taille sont recyclées, principalement par les restaurateurs de travaux anciens en pierre.

5. Production : Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 37,4% de la production canadienne de pierre, derrière l'Ontario (47,1%).

6. Commerce international : Au cours des neuf premiers mois de 1987, le Québec a exporté 3,74 M$ de pierre brute. Il s'agit d'une augmentation importante par rapport à l'année précédente alors que la valeur des exportations avait atteint 1,4 M$ pour la même période. Ces exportations ont été dirigées notamment vers les États-Unis (74%) et le Japon (20%).

Par ailleurs, les importations de pierre brute s'élevaient à 8,70 M$ en septembre, en hausse de 9% par rapport à la même date de l'année précédente. Ces importations étaient constituées de granit brut (4,8 M$) provenant principalement de la République d'Afrique du Sud (46%), des États-Unis (26%), de l'Italie

(11 %) et de la Norvège (8 %), ainsi que de marbre brut (1,2 M$) de l'Italie (61 %) et des États-Unis (30 %). Enfin le Québec a importé aussi des États-Unis du calcaire sous forme de pierre concassée ou pulvérisée.

Le commerce international des autres types de pierre est presque inexistant à cause des coûts élevés de transport et de la faible valeur au poids de la plupart des produits.

7. Bilan: En 1987, la valeur des expéditions de pierre brute a augmenté de 16,6 % pour dépasser le cap de 200 M$. La quantité de pierre expédiée a atteint 40,5 millions de tonnes, en hausse de 12,3 % par rapport à 1986. Il s'agit en fait de la meilleure performance enregistrée par ce secteur depuis la chute importante des expéditions de pierres brutes survenue au lendemain de l'arrêt des travaux de la Baie James. La vigueur de l'industrie de la construction en est sans contredit la principale responsable.

Par ailleurs, le granit utilisé à des fins architecturales et ornementales obtient toujours la faveur des constructeurs de bâtiments non résidentiels et les expéditions de granit brut ont atteint 114 000 tonnes en 1987, en hausse de 21 % par rapport à 1986. Deux nouvelles carrières ont été mises en production en 1987, l'une par la firme A. Lacroix et Fils granit ltée et l'autre par la société Norgranit inc. Pour sa part, la compagnie Colombia Granit inc. a poursuivi en 1987 l'étude du procédé de coupe en carrières à l'aide de fils diamantés.

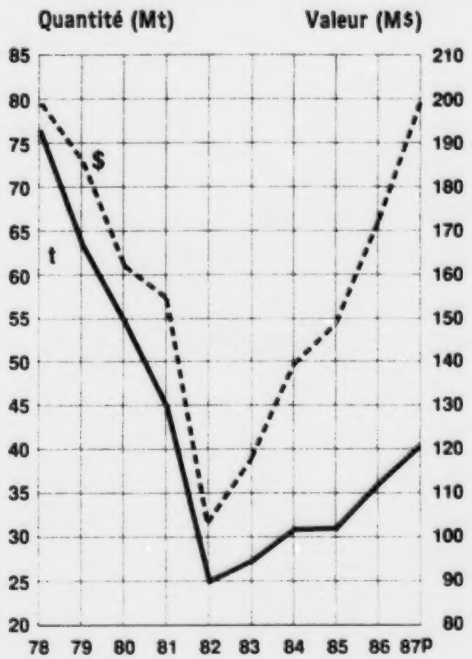
8. Producteurs québécois: En 1987, on dénombrait au Québec 148 carrières qui produisaient de la pierre de taille, de la pierre concassée ou différents agrégats. Les substances minérales extraites étaient surtout le granit et le calcaire bien que l'on exploitait aussi du grès, du marbre et du schiste.

Le granit était extrait de 52 carrières localisées principalement dans la région du Saguenay — Lac-Saint-Jean, de l'Abitibi et de l'Estrie ainsi qu'aux environs de Rivière-à-Pierre, Saint-Alexis-des-Monts et Mont-Laurier. De ce nombre, 31 carrières alimentaient en pierre de taille l'industrie du granit de construction et du monument tandis que les autres transformaient le matériel brut en pierre concassée. En 1987, une nouvelle région productrice s'est ajoutée à celles déjà mentionnées, avec l'ouverture, à Port-Cartier, d'une carrière d'anorthosite noire à grain grossier.

Le Québec comptait aussi 70 carrières de calcaire dont les plus importantes sont localisées dans la région immédiate de Montréal. Les autres carrières d'importance se retrouvent dans les régions de Québec, Trois-Rivières, de Joliette, de Hull et de Chicoutimi.

Enfin, parmi les autres sites exploités en 1987, l'on retrouvait 14 carrières de grès, situées surtout dans les régions de Huntingdon et de Princeville, six carrières de marbre localisées notamment dans les comtés de Brome-Missisquoi et de Frontenac et six carrières de schiste situées sur la rive sud de Montréal, ainsi qu'à Dunham, Chatham, Saint-Apollinaire et à la Guadeloupe dans la Beauce.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M$)
1978	76,2	198,5
1979	63,3	185,1
1980	54,7	161,8
1981	44,9	154,3
1982	25,0	103,0
1983	27,3	117,8
1984	30,9	139,2
1985	31,1	148,8
1986	36,1	172,2
1987[p]	40,5	200,2

Source: Service de la statistique, M.É.R.

PRODUITS D'ARGILE*

1. Propriétés: L'argile est un matériau terreux à grain fin d'origine secondaire. La valeur commerciale des argiles dépend des propriétés physiques suivantes: la plasticité, la résistance, le rétrécissement, la gamme de vitrification, la réfractairité, la couleur de cuisson, la porosité et le pouvoir d'absorption. Les argiles communes sont composées surtout d'illite.

2. Usages: Au Québec, l'argile entre dans la fabrication de la brique, des boisseaux de cheminées, des blocs, des casiers à bouteilles, des chapeaux et des manchons de raccordement pour cheminées et d'autres produits. La brique représente 90% en valeur des expéditions québécoises de produits d'argile et, comme la plupart des autres produits d'argile, est utilisée dans la construction domiciliaire et non domiciliaire.

3. Substituts: Tous les revêtements extérieurs tels que le béton, l'aluminium, le bois, etc., sont des substituts de la brique. Les tuyaux de drainage en plastique ont pratiquement remplacé les tuyaux en argile.

4. Recyclage: Un faible pourcentage de briques est réutilisé pour la réfection de bâtiments résidentiels.

5. Production: Les produits d'argile sont fabriqués à partir d'un mélange d'argile et de schiste argileux qui est pulvérisé et moulé dans des appareils à extrusion et cuit à des températures très élevées.

Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 18% de la production canadienne de produits d'argile, loin derrière l'Ontario (62%).

6. Commerce international: La faible valeur au poids ou au volume des produits d'argile rend les coûts de transport prohibitifs et les produits non concurrentiels. Les exportations de produits d'argile sont peu importantes et représentent à peine 5% de la valeur des expéditions. Le Québec exporte des briques, des blocs et des tuiles d'argile, principalement vers les États-Unis. Les importations d'argile se composent d'argile réfractaire (États-Unis), de kaolin (États- Unis) et de bentonite (Grèce et États-Unis). De plus, le Québec importe d'Italie des quantités importantes de carreaux de céramique. Le Québec achète aussi des briques américaines mais la quantité est relativement peu importante.

7. Bilan: L'accroissement de la demande dans le domaine de la construction, où les secteurs résidentiel et non domiciliaire ont été en plein essor, a permis aux briqueteries québécoises de connaître une autre excellente année de production en 1987. Les expéditions de briques ont crû tant en valeur qu'en quantité.

Au niveau des entreprises, la compagnie Brique Citadelle ltée de Beauport, propriété de la Brampton Brick Ltd de Brampton en Ontario, a complété en 1987 l'installation d'un broyeur à marteau. Elle a procédé aussi à la relocalisation de son bureau principal à proximité de l'usine.

Pour sa part, l'usine de la compagnie Bricade Estrielle inc. était toujours inactive en 1987. L'opération de cette usine a été intermittente en 1985 et aucune production n'a été effectuée en 1986.

---

* Préparé par M. G. Moisan, M.É.R., (418) 643-1631 avec la collaboration de M. S. Provost, M.I.C.T., (418) 691-5959

8. Producteurs québécois:

Producteur	Localisation*	Capacité de production de briques (M/an)	%
Brique Citadelle ltée	Beauport (03)	50	27,8
Montréal Terra Cotta inc.	Deschaillons (04)	2	1,1
Jannock ltée (Division Briqueterie St-Laurent)	Laprairie (06)	120	66,7
Bricade Estrielle inc.**	East-Angus (05)	8	4,4
TOTAL		180	100,0

* Les chiffres entre parentheses indiquent la region administrative.
** Aucune production n'a été effectuée en 1987.
Source: Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises: À compter de 1987, les données sont devenues confidentielles.

SABLE ET GRAVIER*

1. Propriétés: Le sable est une substance minérale granulaire, issue de la désintégration naturelle par abrasion des roches, dont le diamètre varie grosso modo entre 1/16 mm et 2 mm. Le gravier est un matériau similaire, plus grossier, dont le diamètre se situe grosso modo entre 1 et 30 mm.

2. Usages: Le sable et le gravier sont surtout utilisés dans la construction domiciliaire et non domiciliaire et celle d'infrastructures routières. En 1986, le sable et le gravier étaient utilisés dans les assiettes de voirie (58%), comme agrégats dans la fabrication du béton et de l'asphalte (25%), comme sable à mortier et ballast de chemin de fer (1%) et dans d'autres usages (16%).

3. Substituts: La pierre concassée est le principal produit de remplacement du sable et du gravier.

4. Recyclage: Le sable et le gravier contenus dans le ciment et l'asphalte utilisés sur les routes peuvent être recyclés.

5. Production: Les ressources mondiales en sable et gravier sont abondantes. Toutefois, à cause de leur répartition géographique, des restrictions environnementales et de certaines exigences de qualité, leur extraction n'est quelquefois pas rentable. Les ressources exploitables les plus importantes sont les dépôts d'origine glaciaire ou fluviatile. Les dépôts marins pourraient devenir une source importante dans l'avenir.

Les données sur la production mondiale ne sont pas disponibles. Le Québec représente 8,6% de la valeur des expéditions canadiennes de sable et de gravier, derrière l'Ontario avec 39,7%, l'Alberta avec 19,3% et la Colombie-Britannique avec 14%.

6. Commerce international: Les échanges internationaux québécois de sable et de gravier sont peu importants et se font principalement avec les États-Unis.

7. Bilan: Les expéditions de sable et gravier ont diminué de 1,5% en quantité et augmenté d'un peu plus de 1% en valeur. Le mouvement à la baisse amorcé de façon spectaculaire en 1982 avec la fin des travaux de la Baie-James s'est donc arrêté en 1987.

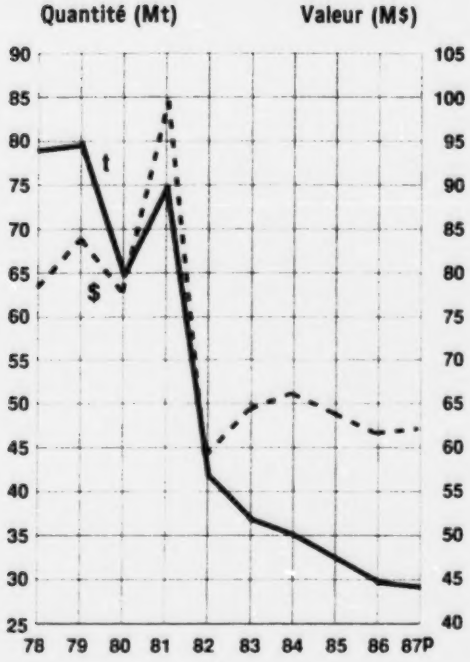
Toutefois, cette stagnation apparente de la demande de sable et gravier, au plan national, cache des disparités régionales. Ainsi, trois régions ont enregistré de fortes diminutions de leurs expéditions, soit la Côte-Nord (-47,9%), le Bas-Saint-Laurent (-35,9%) et le Saguenay — Lac-Saint-Jean (-20,2%), tandis qu'à l'inverse, la région de Montréal connaissait une forte augmentation (+22,2%). L'absence de grands travaux et de projets majeurs de construction de route explique, de manière général, la faiblesse de la demande de sable et gravier dans les régions relativement éloignées, tandis que la région de Montréal a profité de la bonne performance de l'industrie de la construction.

8. Producteurs québécois: On compte 265 établissements actifs dans le secteur du sable et gravier au Québec, répartis sur tout le territoire. La majorité des producteurs sont des entrepreneurs en construction dont les exploitations se déplacent au rythme de leurs contrats. Les autres sont des organismes gouvernementaux (ministère des Transports, municipalités) et des petits exploitants non intégrés.

---

* Préparé par M. G. Moisan, M.É.R., (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (Mt)	Valeur (M$)
1978	78.9	78.1
1979	79.6	83.8
1980	64.8	77.6
1981	74.7	99.5
1982	41.9	59.0
1983	37.0	64.4
1984	35.2	66.4
1985	32.5	64.1
1986	29.6	61.9
1987[P]	29.1	62.6

Source: Service de la statistique, M.E.R.

SEL *

1. Propriétés:
Dureté: 2,5 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,16
Température de fusion: 801°C
Température d'ébullition: 1 454°C

Le chlorure de sodium (NaCl), communément appelé «sel», est tiré de l'eau de mer (sel marin) ou du sous-sol (sel gemme). Le sel gemme comprend plusieurs impuretés (sulfate et chlorure de calcium, chlorure de magnésium, argiles, oxydes de fer). Il se présente surtout sous forme de masses cristallines, mais aussi sous forme de grands cristaux, de masses fibreuses ou de colonnes. Sa solubilité change peu avec la température, soit 35,7 g à 0°C et 39,8 g à 100°C, pour 100 g d'eau. Le sel gemme est de transparent à translucide, avec un éclat vitreux, généralement incolore, blanc grisâtre ou teinté de bleu, rouge, pourpre. Il est très largement répandu dans la croûte terrestre.

2. Usages: Le sel est d'un usage universel et très ancien. Ses utilisations sont très nombreuses. Au Canada, les deux principales (96%) sont l'épandage hivernal et l'industrie chimique, principalement pour la fabrication de la soude caustique et du chlore. Les expéditions de la seule compagnie québécoise productrice, Mines Seleine inc., sont destinées à l'épandage hivernal. Le sel est également un condiment et un agent de conservation des aliments.

3. Substituts: Le chlorure de potassium peut être utilisé à la place du sel dans l'alimentation, notamment par les gens souffrant d'hypertension. Le chlorure de calcium remplace le sel pour fondre la neige et la glace: il est plus efficace à basse température mais coûte plus cher. On peut utiliser la soude «du commerce» à la place du sel pour fabriquer la soude caustique, mais le coût en est plus élevé.

4. Recyclage: Aucun

5. Production: D'après les estimations de l'U.S. Bureau of Mines, la production mondiale de sel a atteint en 1987 (1986), 174 (174) millions de tonnes. Le Québec représente moins de 1% de la production mondiale de sel. Les principaux producteurs sont les États-Unis (20%), l'U.R.S.S. (10%), la Chine (9%) et le Canada et la R.F.A. (6% chacun). Au Canada, l'Ontario est le principal producteur (56%).

Le Québec produit du sel gemme. Il est extrait par chambres et piliers à niveaux multiples. Le minerai est ensuite broyé et tamisé. Pour certains usages, il faut de plus le raffiner afin d'enlever certaines impuretés.

D'après les données disponibles, la production des Mines Seleine inc. se serait élevée à 1,1 million de tonnes pour 1987 (The Gazette, 12/11/1987).

6. Commerce international: D'après les premières estimations, la valeur des exportations de sel chargées au Québec en 1987 (1986) pourrait avoir atteint 4,9 (4,2) M$ dont la quasi-totalité était destinée aux États-Unis. Pour les mêmes périodes, les exportations canadiennes pourraient avoir atteint 33,3 (38,8) M$. Les importations dédouanées au Québec, pour la même période, se monteraient à 2,7 (5,0) M$.

7. Bilan: Le 10 novembre le ministre délégué à la Privatisation et le ministre délégué aux Mines et aux Affaires autochtones annonçaient aux Îles-de-la-Madeleine, la mise en vente des Mines Seleine inc. et des actifs de SOQUEM reliés à l'exploitation de la mine de sel gemme située à Grosse-Île. Cette mise en vente s'inscrit dans le cadre de la politique de privatisation du gouvernement du Québec et devra être complétée le 31 mars 1988 (Rapport d'activités de SOQUEM pour le 1er semestre de l'exercice 1987-1988).

---

* Préparé par M. H. Rallon, M.É.R., (418) 643-1631

8. Producteurs québécois

Producteur	Localisation	Capacité (Mt/an)	Réserves (Mt)	Emploi	Démarrage de la production	Compagnie-mère
Mines Seleine inc.	Grosse-Île (Îles-de-la-Madeleine)	1,25	460	200	avril 1983	SOQUEM

Source: Rapports des représentants régionaux du M.E.R. (Mines)

9. Expéditions québécoises: (voir au point 5 pour une estimation de la production, qui ne doit pas être confondue avec les expéditions).

SÉLÉNIUM *

1. Propriétés:
Symbole chimique: Se
Nombre atomique: 34
Masse atomique: 78,96
Densité: 4,81
Température de fusion: 217°C
Température d'ébullition: 688°C
Minéraux: Associé au soufre natif ou à l'état de sélénium métallique. Il existe une vingtaine de minéraux sélénifères dont les plus importants sont la zorgite (CuSe + PbSe), la naumannite (Ag_2Se), la berzélianite (Cu_2Se) et l'eucaïrite (Ag, $Cu]_2Se$). Le sélénium accompagne fréquemment les pyrites (FeS_2) et certains minéraux de cuivre et de nickel à partir desquels il est récupérable comme sous-produit.

Le sélénium fait partie de la famille du soufre avec lequel il a une grande analogie. Exposé à la lumière, sa conductibilité électrique varie et augmente avec l'éclairement. Le sélénium et ses dérivés sont toxiques.

2. Usages: Le sélénium est utilisé comme décolorant dans l'industrie du verre (25% de la consommation américaine en 1987). Combiné au cadmium, il donne un pigment de couleur orange utilisé dans les plastiques et les céramiques (28%). Il sert aussi à la fabrication de composantes de transformateurs, de semi-conducteurs, de cellules photo- électriques et de photocopieurs (35%). Il est employé comme additif dans l'acier galvanisé et dans divers produits chimiques et pharmaceutiques (12%). Dans tous ces usages, le sélénium ne représente qu'une infime partie des matières premières utilisées.

3. Substituts: Le sélénium peut être remplacé par le silicium, le germanium et le cadmium dans les semi-conducteurs, l'oxyde de cérium dans l'industrie du verre, le tellure dans les pigments et les photocopieurs et le tellure, le bismuth et le plomb dans la métallurgie.

4. Recyclage: Aux États-Unis, la consommation de sélénium recyclé des photocopieurs et des produits électroniques était estimée à 100 tonnes en 1987, soit environ 23% de la consommation totale de ce pays.

5. Production: Le sélénium est obtenu comme précipité, lors du traitement à l'acide sulfurique des boues anodiques de l'affinage électrolytique du cuivre. Il est commercialisé sous forme de métal affiné, d'alliages et de sels.

La production mondiale est estimée à environ 1 170 tonnes par an. Le Québec représente 8% de la production mondiale derrière le Japon (42,7%) et l'ensemble des autres provinces productrices canadiennes (34%). L'affinerie de cuivre de la Noranda inc. à Montréal est le plus important producteur de sélénium sous forme de métal au monde avec une capacité annuelle de 327 tonnes (80% des capacités canadiennes). Une bonne partie du sélénium produit à cette usine est récupéré de déchets importés.

6. Commerce international: Le Québec importe des déchets de sélénium des États-Unis et d'autres pays et exporte du sélénium sous différentes formes, principalement aux États-Unis.

7. Bilan: La production de sélénium est essentiellement déterminée par le niveau d'activité des affineries de cuivre; les variations de prix n'ont donc pratiquement aucun effet sur l'offre. De même, la demande industrielle réagit très peu aux variations de prix car la valeur du sélénium ne représente qu'une infime partie de celle des produits qu'il sert à fabriquer. Ces caractéristiques rendent le marché du sélénium très volatile. Le prix du sélénium sur le marché américain est passé de 5,40 à 5,65 $ US la livre en début d'année pour s'élever aux environs de 7,35 à 7,60 $ US la livre en fin d'année. Le prix moyen en 1987 s'est établit à 6,43 $ US soit une hausse de 14,8% par rapport à 1986. Cette hausse du prix moyen est attribuable à un déséquilibre entre l'offre et la demande, principalement causé par un niveau des stocks très bas et par une augmentation des achats de la République populaire de Chine sur le marché.

---

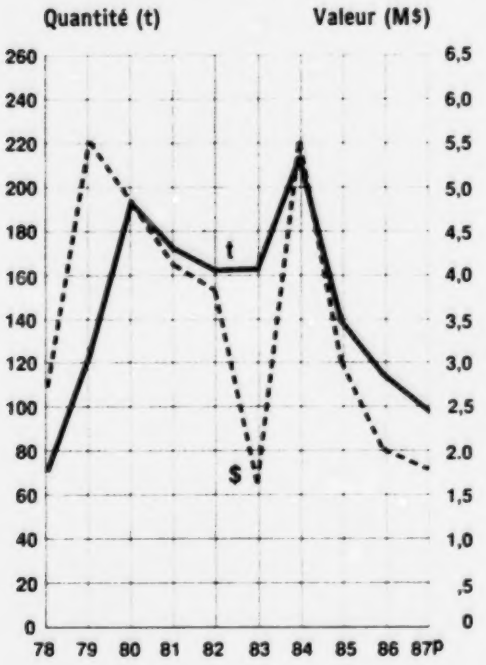
* Préparé par M. G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

Selon les premières estimations, les expéditions québécoises de sélénium contenu dans les concentrés de cuivre auraient atteint 98 tonnes en 1987, comparativement à 115 tonnes en 1986.

8. Producteurs québécois

Producteur	Localisation	Produits
Noranda inc. — division CCR	Montréal	Sélénium métallique et composés de sélénium

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	72	2.7
1979	124	5.5
1980	193	4.8
1981	172	4.1
1982	162	3.8
1983	163	1.6
1984	213	5.5
1985	139	3.0
1986	115	2.0
1987[p]	98	1.8

Source : Service de la statistique, M.É.R.

SILICE*

1. Propriétés: La silice ou sa forme cristalline, le quartz, est un composé stable formé d'un atome de silicium et de deux atomes d'oxygène (SiO_2). Combiné à d'autres ions, il constitue la plus grande famille de minéraux connus: les silicates. Le plus abondant des minéraux, représentant environ 12% de la croûte terrestre, la silice se retrouve dans des formations géologiques de tout âge et est associée à des environnements géologiques très divers. Les sources de silice sont donc variées et comprennent principalement les quartz, quartzites, grès et sables naturels. Outre son abondance, la silice est reconnue pour certaines propriétés caractéristiques, soit sa dureté (7 à l'échelle de Mohs) et sa résistance aux températures élevées. La silice extraite au Québec provient essentiellement des quartzites du Grenville et des grès de Postdam.

2. Usages: La silice est probablement le minéral non métallique ayant le plus vaste éventail d'utilisations. Au delà des propriétés intrinsèques du minéral, les caractéristiques des gisements ainsi que celles des divers produits sont déterminantes en ce qui concerne les utilisations de la silice. Les spécifications les plus importantes concernent la pureté du produit ainsi que sa granulométrie. La silice est principalement employée dans la fabrication de produits de verre (environ 40% de la consommation totale aux États-Unis). Parmi ses autres applications importantes, il y a celles dans le secteur de la métallurgie (à titre de réfractaires, de fondants et de sables de moulage), dans les industries de l'électrométallurgie et de l'électrochimie (comme source de silicium) et celles à titre d'abrasifs naturels. Si ses autres usages touchent souvent des marchés plus restreints, ils concernent néanmoins des produits (farines de silice utilisées comme matières de charge, sables de céramiques, sables de fracturation hydraulique, etc.) de forte valeur unitaire.

Au Québec, la silice est produite sous deux formes, les morceaux (25 à 150 mm) et les sables (0,04 à 3 mm). La première a représenté 45% environ des expéditions en 1986 et la seconde 55%. La silice en morceaux fut essentiellement utilisée dans la fabrication de silicium et ferrosilicium (90%) ainsi que de phosphore élémentaire (10%). Les sables de silice ont principalement servis à la fabrication de produits de verre (56%), de carbure de silicium (20%) et sables à jet (17%).

3. Substituts: Quelques industries qui font du sablage au jet utilisent des substituts au sable de silice: rejets d'ilménite, fer granulé, sables naturels et sables d'olivine. Ces substances sont moins dispendieuses ou rencontrent mieux les normes de sécurité relatives aux conditions de travail (poussière de silice émise dans l'air). Des sables plus réfractaires, tel celui provenant du zircon, remplacent le sable de silice dans certaines applications (fonderies). L'industrie de la silice subit les contrecoups de la concurrence accrue de l'aluminium et des plastiques, par rapport au verre, dans la fabrication des contenants.

4. Recyclage: Les fonderies recyclent de plus en plus les sables utilisés pour la coulée des grosses pièces. On récupère davantage les sables à jet notamment les sables substituts à celui de la silice. L'utilisation du verre recyclé (groisil) s'accentue également.

5. Production: Les données concernant la production mondiale sont limitées et doivent être estimées pour la plupart des pays. Quoique ne disposant pas d'estimations récentes, on peut tout de même affirmer que les États-Unis demeurent toujours le principal producteur de silice parmi les pays à économie de marché, avec une production d'environ 25 millions de tonnes essentiellement constituée de sables (98%).

Le Québec et l'Ontario demeurent en 1987 les deux principaux producteurs de silice au Canada avec respectivement 33,2% et 36,2% des expéditions canadiennes. Il est toutefois difficile d'établir des comparaisons puisque, contrairement à la pratique des autres provinces, notamment l'Ontario, les statistiques québécoises n'incluent pas la silice qui est utilisée comme fondant par les fonderies de métaux non ferreux. Soulignons aussi que les statistiques ne prennent pas en compte les quantités vendues aux cimenteries pour combler les carences en silice des calcaires utilisés dans la fabrication du ciment. Il en est de même pour les sables produits par certaines sablières qui, utilisés à des fins industrielles notamment dans les fonderies, sont plutôt classés sous la rubrique « sable et gravier ».

---

* Préparé par M.G. Sauriol, M.É.R., (418) 643-1631

6. Commerce international: En 1986, le Québec consommait 80,2% de sa production, tandis que 13,5% de celle-ci était expédiée vers d'autres provinces canadiennes. Les exportations, quoique encore limitées, se sont tout de même accrues de façon significative en 1986, atteignant plus de 6% des expéditions. Constituées de silice en morceaux, elles ont été entièrement dirigées vers les États-Unis où aucun tarif douanier n'est appliqué à cette substance. Le Québec importe du sable qui est principalement utilisé dans les fonderies d'acier et pour la fabrication de certains types de verre. Provenant essentiellement des États-Unis, le sable importé ne fait l'objet d'aucun droit de douane. Les importations canadiennes dédouanées au Québec de sable siliceux ont été de 52 100 tonnes en 1986 et s'élevaient à 34 500 tonnes pour les neuf premiers mois de 1987.

7. Bilan: Selon les données préliminaires de 1987, le volume des expéditions québécoises de silice est pour ainsi dire demeuré stable, tandis que leur valeur s'est appréciée de près de 5%. Les efforts réalisés depuis le début de la décennie par certains producteurs, pour développer de nouveaux marchés à l'extérieur du Québec, ont pour le moins permis de contrebalancer la réduction de consommation chez certains utilisateurs locaux. En dépit de cette stagnation, le niveau d'emplois dans le secteur s'est accru de près de 30%, atteignant 208 personnes / années. Cette croissance est en partie attribuable au démarrage de la production chez Témisca Silice (1985) inc. Quoiqu'opérant encore à un niveau modeste au moyen d'un atelier pilote, cette société a mis en production son gisement de Saint-Bruno-de-Guigues en Abitibi- Témiscamingue.

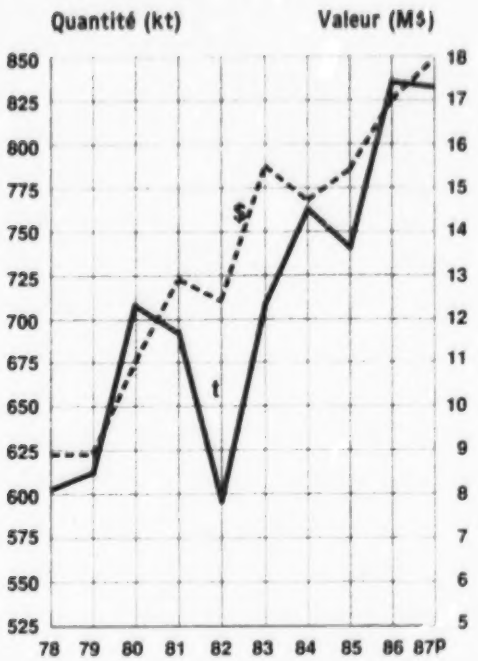
Vers la fin de l'année, la société Uniquartz inc. a commencé à expédier de la silice extraite de son gisement de Saint-Vianney, à une trentaine de kilomètres au sud-est de Matane. En outre, l'entreprise, bénéficiant d'un marché d'exportation en Norvège, prévoit produire de la silice en morceaux pour la fabrication de ferrosilicium. Si elle parvient notamment à compléter le financement requis, Uniquartz inc. pourrait aussi, dès l'an prochain, construire un atelier de traitement permettant de produire divers sables de silice destinés notamment à la fabrication de verre plat. La société Indusmin limitée a poursuivi son programme d'investissement aux installations de Saint-Canut, accroissant notamment la capacité de la section de concassage.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Catégorie de produit	Principaux usages	Remarques
Falconbridge limitée — division Indusmin	Saint-Canut[6] Saint-Donat[10]	Sable Sable	Industrie du verre, sable à jet poudre, carbure de silicium	Grès de Potsdam Quartzite Expéditions dans d'autres provinces
SKW Canada inc.[5]	Charlevoix	Morceaux	Silicium, ferrosilicium	Gisement de quartzite du petit lac Malbaie (La Galette) exploité par Baskatong Quartz inc.
La compagnie Bon Sable ltée[8]	Franklin	Sable	Sable à jet, fibre de verre, briques siliceuses	Sable naturel
Armand Sicotte & Fils ltée[9]	Sainte-Clothilde	Morceaux	Ferrosilicium, phosphore élémentaire, ciment	Grès de Potsdam; exportateur en 1987
Société Minière Melocheville ltée[7] — division Ste-Clothilde	Melocheville	Morceaux	Ferrosilicium	Grès de Potsdam; expéditions seulement; l'entreprise est une filiale de Timminco ltée
Elkem Métal Canada inc.[7]	Melocheville	Morceaux	Ferrosilicium	Grès de Potsdam; inactif en 1986 et 1987
Les Entreprises Loma ltée	Beauport	Sable	Carbure de silicium, sable à jet	L'entreprise broie et classifie les fines du gisement de La Galette de SKW
Témisca Silice (1985) inc.[15]	Saint-Bruno-de-Guigues	Sable	Sable à jet, sylviculture	Grès; les opérations ont débuté en 1987
Baskatong Quartz inc. — division Lac Bouchette[16]	Roberval	Morceaux	Ferrosilicium	Quartz filonien; expéditions aux installations de Elkem à Chicoutimi en 1987
Uniquartz inc.	Saint-Vianney	Sable, Morceaux	Briques siliceuses	Grès; les expéditions ont débuté en 1987 et l'entreprise pourrait produire dès 1988 de la silice à des fins autres que les briques, notamment le ferrosilicium et le verre plat

* Les appels de note font référence à l'annexe 2.
Source: Service de l'économie minérale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	603.5	8.9
1979	613.1	8.9
1980	702.9	11.0
1981	693.9	12.9
1982	596.9	12.4
1983	709.3	15.5
1984	763.5	14.7
1985	741.6	15.4
1986	836.6	17.0
1987[p]	834.0	17.9

Source: Service de la statistique, M.É.R.

SOUFRE*

1. Propriétés:
Dureté: 1,5 à 2,5 sur l'échelle de Mohs
Densité: 2,05
Température de fusion: 108°C
Température d'oxydation: 270°C

Abondant, le soufre constitue 0,06% de la croûte terrestre et 0,09% des éléments contenus dans les océans. C'est un élément jaune paille ou jaune miel, de transparent à translucide. Il ne conduit pas l'électricité et peu la chaleur. Son oxydation donne de l'anhydride sulfureux. Le soufre est insoluble dans l'eau et ne réagit pas aux acides mais le bisulfite de carbone le dissout.

Il se présente principalement sous deux formes: le soufre brut (S) extrait des hydrocarbures et des gisements de soufre natif et l'anhydride sulfureux (SO_2) récupéré sous forme d'acide sulfurique (H_2SO_4) lors de la combustion du charbon et des minerais sulfureux comme la pyrite (FeS), la chalcopyrite ($CuFeS_2$), la blende (ou sphalérite) (ZnS) et la galène (PbS).

2. Usages: Le soufre est probablement le minéral industriel le plus utilisé dans l'industrie, surtout sous forme d'acide sulfurique (environ 87%). Cet acide est le plus important des acides à cause de son coût peu élevé, de sa facilité de transport, de son point d'ébullition élevé, de son recyclage facile et de ses excellentes propriétés chimiques.

L'acide sulfurique est utilisé (70%) dans la fabrication des engrais où il sert à acidifier les phosphates pour en obtenir des superphosphates ou de l'acide phosphorique. Il est aussi consommé (11%) dans l'industrie chimique: détergents, produits pharmaceutiques, insecticides, papier, réduction de l'aluminium, catalyseurs pour le pétrole et résines synthétiques. Il est utilisé par ailleurs dans les pigments (10%), dans les dérivés du pétrole (7%), dans l'industrie du fer et de l'acier (2%).

Sur les 13% non transformés en acide sulfurique, le soufre, sous sa forme élémentaire, est employé dans la fabrication des insecticides et fongicides (2%), dans celle du bisulfure de carbone (3%) et dans l'industrie des pâtes et papiers (4%).

3. Substituts: Il n'existe pas de substitut adéquat et à meilleur marché que l'acide sulfurique, mais dans certaines applications on peut utiliser un autre acide.

4. Recyclage: Plusieurs entreprises québécoises étudient la possibilité de recycler l'acide usé afin de satisfaire aux exigences du ministère de l'Environnement. Les raffineries de pétrole recyclent depuis longtemps une grande partie de l'acide usé. Aux États-Unis, en 1987, le recyclage de l'acide sulfurique usé représentait environ 8% de la consommation totale et près de 50% de la consommation dans les dérivés du pétrole.

5. Production: En 1987 (1986), la production mondiale de soufre s'est élevée à 54,5 (54,2) millions de tonnes. L'ensemble des pays communistes occupe une part d'environ 37,1%. Pour les pays à économie de marché, les parts des principaux producteurs sont comme suit: les États-Unis, 19,4%; le Canada, 12,4%; le Japon, 4,2%; le Mexique, 4,2%; la France, 3%.

Le soufre canadien provient de trois sources: le soufre élémentaire dérivé du gaz naturel acide, du pétrole et des sables bitumineux, le soufre tiré des gaz de fonderie de métaux sous forme d'acide sulfurique, et le soufre des concentrés de pyrite.

L'Ontario, le Québec, le Nouveau-Brunswick et la Colombie-Britannique sont responsables de la production de soufre à partir des gaz de fonderie (12%), tandis que l'Alberta, l'Ontario, la Colombie britannique et la Saskatchewan produisent du soufre élémentaire à partir du gaz naturel (88%).

---

* Préparé par M. G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

Les quantités de soufre produites au Québec ne sont pas toutes comptabilisées dans les statistiques québécoises, qui n'incluent que le soufre récupéré des concentrés de cuivre et de zinc sous forme d'acide sulfurique. C'est pourquoi les quantités inscrites au bilan des expéditeurs représentent à peine 30% de la capacité de production des fonderies et moins de 20% de la capacité de tous les producteurs.

6. Commerce international: Le Canada est l'un des plus importants exportateurs de soufre au monde. En 1987, le Canada a exporté environ 90% de sa production. Le Québec exporte aussi du soufre, aux États-Unis surtout.

7. Bilan: Le prix du soufre élémentaire sur le marché de Vancouver s'est situé aux environs de 140 $ US la tonne en 1987, soit sensiblement au même niveau qu'en 1986. Après plusieurs années de croissance soutenue, le prix semble maintenant devoir se stabiliser, même si la demande demeure supérieure à la production.

Contrairement aux deux dernières années, la demande mondiale de soufre a augmenté légèrement en 1987, ce qui a eu pour effet d'exercer quelques pressions sur les prix. La demande mondiale en 1987 continue à être supérieure à la production de sorte que le niveau mondial des stocks a baissé, notamment les stocks albertains.

Ces stocks, qui proviennent de la récupération du soufre du gaz naturel acide de l'ouest canadien, avaient été constitués pendant les années soixante-dix alors que les prix se situaient aux environs de 20 $ US la tonne. Ils servent depuis quelques années à satisfaire une demande mondiale excédentaire et devraient être épuisés en 1989 ou 1990.

Le Québec produit du soufre sous deux formes: du soufre élémentaire dans les secteurs chimique et pétrochimique et de l'acide sulfurique dans l'industrie des métaux usuels (fonte et affinage du cuivre et du zinc). Les expéditions compilées par le M.É.R. (Mines) ne comprennent que le poids en soufre de l'acide sulfurique produit lors de la fonte et l'affinage du cuivre et du zinc.

Deux usines métallurgiques produisent de l'acide sulfurique. Il s'agit de l'affinerie de zinc de Valleyfield et de la fonderie de cuivre de Murdochville qui récupèrent, respectivement, environ 97% et 60% du soufre contenu dans les concentrés qu'elles traitent. La fonderie de cuivre de Rouyn-Noranda ne possède pas les équipements nécessaires à la récupération du soufre. Toutefois, la Noranda inc. devra y construire une usine d'acide sulfurique d'ici le 31 décembre 1989, afin de se conformer aux exigences du ministère de l'Environnement du Québec.

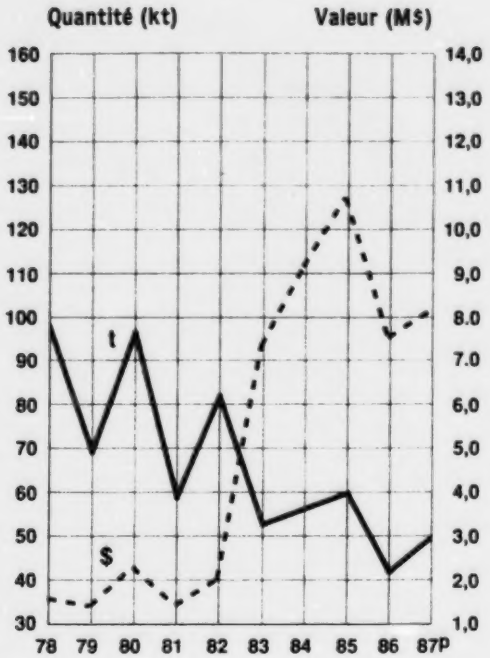
En 1987, les expéditions de soufre, comptabilisées par le M.É.R. (Mines), ont atteint 50 000 tonnes, en hausse de 19% par rapport à 1986.

8. Producteurs québécois (usines métallurgiques seulement):

Producteur	Localisation	Remarques
Noranda inc. — div. Mines Gaspé	Murdochville	Récupération du soufre contenu dans les concentrés de cuivre
Zinc Électrolytique du Canada ltée	Valleyfield	Capacité augmentée de 45% en mars 1983; récupération du SO_2 au grillage des concentrés de zinc

Source: Service de l'économie minérale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	97.9	1.6
1979	69.6	1.4
1980	96.5	2.3
1981	59.3	1.4
1982	82.2	2.0
1983	53.1	7.3
1984	56.4	9.1
1985	60.0	10.7
1986	42.0	7.5
1987[p]	50.0	8.1

À compter de 1986, les données sont ajustées pour exclure le soufre récupéré de concentrés de cuivre importés.
Source: Service de la statistique, M.É.R.

TALC ET STÉATITE*

1. Propriétés: Le talc est un minéral composé d'hydroxyde de silicium et de magnésium [$Mg_3H_2(SiO_3)_4$]. Le minerai de talc porte le nom de stéatite lorsqu'il se présente sous forme massive. Les principales propriétés du talc sont sa température de fusion élevée, ses faibles conductivités électrique et thermique, son inertie chimique, son abrasivité nulle, sa douceur au toucher, sa couleur blanchâtre, sa souplesse et son aspect lustré.

Les talcs utilisés en industrie sont rarement purs; le terme « talc » représente le plus souvent des mélanges talqueux obtenus de roches riches en talc.

2. Usages: Le talc est un des rares minéraux bénéficiant d'un si vaste éventail d'applications. Généralement classifiés en fonction de leurs applications, les produits de talc commercialisés doivent répondre à diverses spécifications, notamment la blancheur, la granulométrie ainsi que les compositions chimiques et minéralogiques.

Comme matière de charge, les talcs de qualité supérieure trouvent leurs principales applications dans les peintures à titre de pigment, dans les pâtes et papiers principalement comme agent de dérésination, ainsi que dans les plastiques pour l'apport de propriétés physiques. Ils entrent également comme matériaux de base dans certaines céramiques et dans des produits cosmétiques et pharmaceutiques.

Les talcs de bas et de milieu de gamme servent à titre d'agent de saupoudrage aux fabricants de revêtements de toiture asphaltés et de produits de caoutchouc; ils sont aussi utilisés comme matière de charge dans les ciments à joints et les composés d'étanchéité et de calfeutrage.

Les blocs de stéatite de haute qualité sont employés dans la céramique d'isolation, tandis que ceux de moins bonne qualité servent surtout à fabriquer des produits réfractaires et des œuvres d'art et d'ornement.

Si les utilisations générales demeurent les mêmes, leurs importances relatives fluctuent selon les marchés géographiques. Ainsi, les talcs de haute qualité produits au Québec sont surtout utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers notamment comme agent de dérésination. Les talcs de bas et de milieu de gamme servent principalement dans l'industrie des matériaux de construction: dans les ciments à joints et les composés d'étanchéité et de calfeutrage comme matière de charge, ainsi que dans les revêtements de toiture asphaltés comme agent de saupoudrage. À titre d'agent de saupoudrage, ils sont aussi employés par les fabricants de produits de caoutchouc. Des quantités encore modestes sont destinées au secteur des plastiques comme matière de charge. Les blocs de stéatite sont principalement utilisés pour la fabrication de dalles réfractaires et la fabrication d'objets d'art.

3. Substituts: Le vaste éventail de ses utilisations met le talc en situation de concurrence avec plusieurs autres substances. Le carbonate de calcium est le plus important compétiteur du talc dans ses applications dans les plastiques, les pâtes et papiers, les peintures, les mastics et les matériaux de calfeutrage et d'étanchéité. Le mica est un concurrent majeur à titre d'agent de renforcement dans les plastiques; il peut aussi le remplacer dans les peintures et les revêtements de toiture asphaltés. La pyrophyllite se substitue facilement au talc dans plusieurs secteurs, dont certaines industries de la céramique, de la peinture, du caoutchouc et des réfractaires. Le kaolin le compétitionne principalement dans le secteur des pâtes et papiers ainsi que dans d'autres applications, telles les peintures et les produits agrochimiques. Le talc peut aussi être remplacé dans l'industrie des cosmétiques et de la pharmacie par l'amidon recueilli du maïs.

4. Recyclage: Négligeable

5. Production: En 1987 (1986), la production mondiale de talc et de pyrophyllite est demeurée relativement stable, affichant 7,86 (7,74) millions de tonnes. L'ensemble des pays à économie planifiée détient

---

* Préparé par M. G. Sauriol, M.É.R., (418) 643-1631

une part de 23%. Pour les pays à économie de marché, les parts respectives des principaux producteurs sont les suivantes: le Japon, 16%; les États-Unis, 14%; la République de Corée, 11%; le Brésil, 8% et l'Inde, 5%. Le Québec représente moins de 1% de la production mondiale. Au Canada, Terre-Neuve est la seule province productrice de pyrophyllite, tandis que le Québec et l'Ontario se partagent la production de talc. Le Québec occupe le second rang avec environ 21% de la valeur des expéditions.

6. Commerce international: De façon générale, le commerce international du talc est plutôt limité aux catégories de qualité supérieure. Ainsi les exportations du Québec sont encore limitées, ne représentant qu'environ 5% de sa production. En 1986 elles ont été entièrement dirigées vers les États-Unis. Le Québec et l'Ontario ont chacun consommé près de 45% de leur production de talc, le reste étant expédié dans d'autres provinces. Les importations canadiennes de talc dédouanées au Québec ont totalisé quelque 6 600 tonnes pour les neuf premiers mois de 1987, comparativement à environ 5 000 tonnes pour la période correspondante en 1986. Ces importations proviennent presque essentiellement des États-Unis (99%), le reste venant de la France.

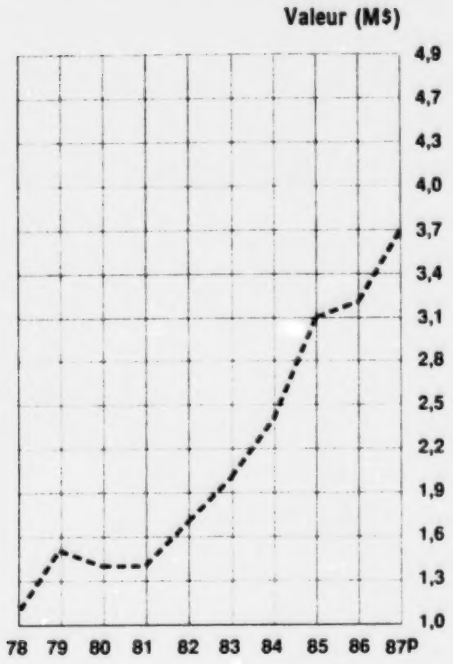
7. Bilan: En 1987, les expéditions québécoises de talc ont connu une hausse de près de 10% en volume et d'environ 15% en valeur. Elles ont donc repris, après une légère interruption en 1986, la croissance entreprise en 1982; l'excellente performance des principaux secteurs de consommation de talc québécois (les pâtes et papiers et les matériaux de construction) explique en bonne partie cette tendance. Cette croissance de production s'est également répercutée sur le niveau d'emploi du secteur: il a augmenté de plus de 26%, atteignant 67 personnes / années. Les investissements consentis par les deux producteurs québécois en 1986 pour accroître leurs capacités de production, notamment celle de produits de hauts de gamme, permettront de répondre plus adéquatement à la croissance de leurs principaux marchés.

8. Producteurs québécois:

Producteur*	Localisation	Démarrage	Remarques
Bakertalc inc.[12]	Mine: South-Bolton Usine: Highwater	1939	Mine souterraine Usine d'une capacité de 18 kt/an avec circuits de broyage et de flottation
Luzcan inc.[11]	Saint-Pierre-de-Broughton	1928	Deux mines à ciel ouvert. Usine d'une capacité d'environ 45 kt/an avec circuits de broyage

* Les appels de note de cette colonne font référence à l'annexe 2.
Source: Service de l'économie minérale: M.É.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	..	1.1
1979	..	1.5
1980	..	1.4
1981	..	1.4
1982	..	1.7
1983	..	2.0
1984	..	2.4
1985	..	3.1
1986	..	3.2
1987[p]	..	3.7

Source: Service de la statistique, M.É.R.

TELLURE*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Te
Nombre atomique: 52
Masse atomique: 127,61
Densité: 6,24
Température de fusion: 450°C
Température d'ébullition: 990°C
Chaleur spécifique: 134 J/kg/°K
Résistivité: 160 000 microhm.cm à 0°C
Minéraux: Le tellure est généralement combiné avec d'autres métaux — or et argent — et accompagne les minéraux d'or et de cuivre. Les minéraux de tellure les plus communs sont: la hessite (Ag_2Te), la petzite [$(Ag,Au)_2Te$], la calavérite [$(Ag,Au)Te_2$] et la sylvanite ($AgAuTe_2$).

Le tellure appartient à la famille du soufre auquel il ressemble par ses propriétés chimiques. Le métal et ses composés sont toxiques.

Ajouté aux aciers inoxydables, le tellure agit comme dégazant et en facilite l'usinage. Il augmente l'usinabilité du cuivre sans réduire la conductivité électrique. Il favorise la résistance du plomb à l'acide sulfurique et à la fatigue.

2. Usages: Le tellure est surtout utilisé dans l'industrie de l'acier (60%) et dans l'industrie des métaux non ferreux (25%). On l'emploie dans la vulcanisation du caoutchouc, en tant que catalyseur pour la production de monomère acrylique, en électronique et en thermoélectricité. Il sert aussi comme agent de stabilisation des carbures.

3. Substituts: Le soufre, le plomb, le cuivre, l'indium et le zirconium peuvent aussi faciliter l'usinage de l'acier et le sélénium, l'usinage du cuivre. Le soufre et le sélénium sont des substituts du tellure dans la vulcanisation du caoutchouc. Le bismuth, l'antimoine et le silicogermanium peuvent remplacer les tellurides en thermoélectricité, de même que le soufre et le silicium, en électronique.

4. Recyclage: On ne recycle pas le tellure.

5. Production: Environ 90% de la production mondiale de tellure est récupérée des boues anodiques provenant de l'affinage électrolytique du cuivre. Il peut être commercialisé soit sous forme de bioxyde de tellure (78% Te), soit sous forme de métal affiné (99,5% Te).

Étant donné le faible nombre de producteurs, les statistiques de la production mondiale ne sont pas publiées; on peut cependant l'estimer à environ 450 tonnes par année. Le Québec est un des principaux producteurs avec les États-Unis, le Japon, le Pérou, Hong Kong et les autres provinces productrices du Canada. Le Québec (40,7%) détient le premier rang au Canada, au chapitre des expéditions minières, devant l'Ontario (29,6%) et le Manitoba (29,6%). L'affinerie de cuivre de la Noranda inc. à Montréal-Est est la principale productrice canadienne de tellure sous forme de métal affiné et de bioxyde.

6. Commerce international: Le Canada est le deuxième exportateur mondial de tellure après Hong Kong.

7. Bilan: Les prix du tellure sous forme de métal ont connu une hausse en 1987, se situant aux environs de 14 $ US la livre comparativement à 10 $ US en 1986. Selon les premières estimations, la quantité de tellure contenue dans les concentrés de cuivre du Québec se chiffrerait à 11 tonnes en 1987, comparativement à 5 tonnes en 1986.

---

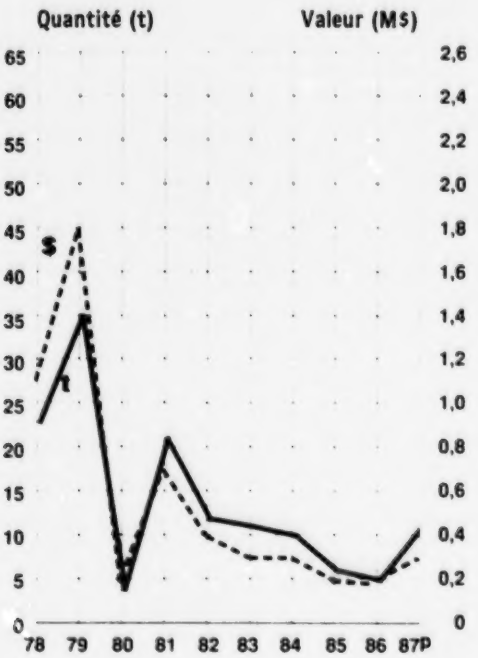
* Préparé par M. G. Nadeau, M.É.R., (418) 643-1631

8. Producteurs québécois

Affinerie	Localisation	Produits
Noranda inc. — division CCR	Montréal-Est	Poudre, bâtons, morceaux et oxydes de tellure

Source : Service de l'économie minérale, M.É.R.

9. Expéditions québécoises :



	Quantité (t)	Valeur (M$)
1978	23	1.1
1979	35	1.8
1980	4	0.2
1981	21	0.7
1982	12	0.4
1983	11	0.3
1984	10	0.3
1985	6	0.2
1986	5	0.2
1987p	11	0.3

Source : Service de la statistique, M.É.R.

TOURBE*

1. Propriétés: Le terme « tourbe » désigne la partie du sol essentiellement formée de résidus organiques accumulés à la suite de la décomposition de divers végétaux. Ses principales propriétés sont sa haute capacité de rétention d'eau et d'échange ionique, sa faible densité et sa grande porosité.

2. Usages: Au Canada, la tourbe n'est utilisée qu'en horticulture et en agriculture: conditionnement du sol, litière, compost, engrais, terreaux et produits finis (pots de plantes, pastilles de germination et planches de croissance). Sa clientèle comprend les horticulteurs, les paysagistes, les pépiniéristes, les agriculteurs, les particuliers et certaines fermes expérimentales. Dans d'autres pays, elle sert aussi à produire de l'énergie, du coke, du charbon activé, des plaques d'isolation, etc.

3. Substituts: Les principaux substituts pour les usages horticoles sont de type organique, souvent des résidus d'autres activités économiques: paille, écorce, sciure de bois, copeaux, fumier.

4. Recyclage: Aucun

5. Production: En 1987 (1986), la production mondiale de tourbe est estimée à 247 (247) millions de tonnes dont 96% provient de l'U.R.S.S. Le Québec se classe au septième rang des pays producteurs avec une part de 0,1%, derrière l'U.R.S.S., la Finlande (1,3%), l'Irlande (1,3%), la R.F.A. (0,8%) et les États-Unis (0,3%). Le Québec est le principal producteur au Canada, avec une part de 42% du volume des expéditions, suivi notamment par le Nouveau-Brunswick (33%), le Manitoba et l'Alberta.

Il existe plusieurs techniques d'exploitation de la tourbe. Au Québec et dans le reste du Canada, on utilise un système à collecteur pneumatique qui ramasse la tourbe préalablement séchée.

6. Commerce international: L'industrie de la tourbe au Québec est fortement orientée vers le marché extérieur. En 1987, les exportations de cette industrie représentaient les deux tiers des quantités expédiées d'après les premières estimations. La quasi totalité des exportations est destinée aux États-Unis.

7. Bilan: Les quantités expédiées de tourbe ont diminué de 5% en 1987 par rapport à 1986. Les inventaires étaient insuffisants pour répondre à la demande en début d'année 1987 par suite de la faible récolte de 1986, due aux conditions climatiques. Lorsque la production a repris à fort niveau à partir du mois de mai 1987, la demande n'a pas suivi et les stocks se sont accumulés.

En septembre 1987, il a été procédé à une réorganisation corporative visant à faire en sorte que la Tourbe du St-Laurent ltée, Les Tourbières Premier ltée et Premier Brands, Inc. deviennent des filiales à part entière des Entreprises Premier CDN ltée. Tous les actionnaires de ces filiales ont cédé à cette dernière société toutes les actions qu'ils y détenaient, sur la base de leur valeur aux livres au 31 mai 1987, en contrepartie d'actions du capital social de la société.

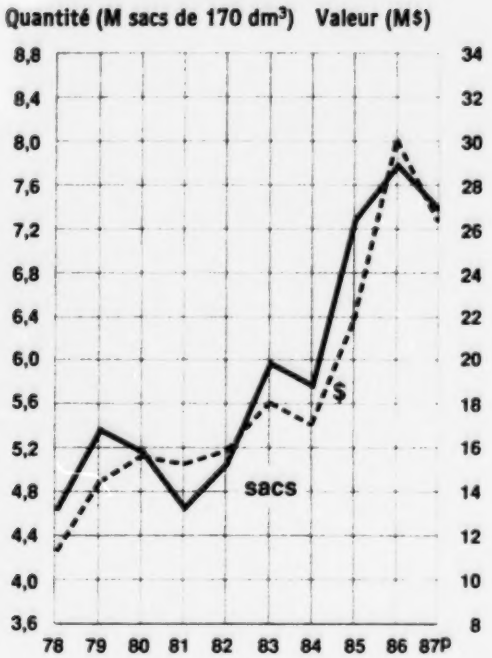
Cette réorganisation a pour but, notamment, de permettre à la nouvelle société l'appel public à l'épargne et le transfert d'actions. Effectivement la nouvelle société a fait appel à l'épargne publique (prospectus provisoire du 24/9/1987) ainsi qu'au Fonds de solidarité des travailleurs du Québec (F.T.Q.) pour un programme de près de 13 millions de dollars dont une partie sera dépensée au Québec (construction d'une usine de milieux de culture à Rivière-du-Loup, travaux de recherches et de développement concernant la tourbe).

8. Producteurs québécois: Une quarantaine d'entreprises exploitent des tourbières au Québec. Ces exploitations sont majoritairement concentrées dans le Bas-du-Fleuve et sur la Côte-Nord. Le groupe Premier, qui regroupe une demi-douzaine d'entreprises, dont les Tourbières Premier ltée, représente environ 50% du volume des exportations de tourbe au Québec.

---

* Préparé par M. H. Rallon, M.É.R., (418) 643-1631

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (M sacs de 170 dm³)	Valeur (M$)
1978	4.7	11.5
1979	5.4	14.6
1980	5.2	15.8
1981	4.7	15.4
1982	5.1	16.0
1983	6.0	18.2
1984	5.8	17.2
1985	7.3	21.9
1986	7.8	30.1
1987P	7.4	26.4

Source : Service de la statistique, M.É.R.

ZINC*

1. Propriétés:
Symbole chimique: Zn
Nombre atomique: 30
Masse atomique: 65,38
Densité à 20°C: 7,13
Température de fusion: 420°C
Température d'ébullition: 906°C
Chaleur spécifique: 394 J/kg/°K
Résistivité: 5,96 microhm-cm
Minéraux: Aujourd'hui le zinc est extrait, à environ 90%, de la blende, appelée aussi « sphalérite » (ZnS) qui est généralement associée à la galène ou sulfure de plomb (PbS) ou, dans une moindre mesure, au cuivre ou à d'autres sulfures métalliques. Les minerais de sphalérite contiennent généralement du fer, ainsi que du cadmium, de l'indium, du germanium, du gallium, du mercure et du thallium. Au Québec, la sphalérite se retrouve le plus souvent en présence de sulfure de cuivre ou chalcopyrite ($CuFeS_2$).

Le zinc est un métal blanc bleuâtre qui, exposé à l'air, se recouvre d'une pellicule d'oxyde qui lui donne une teinte grisâtre et le protège contre une oxydation plus profonde.

2. Usages: Dans l'industrie, le zinc est utilisé dans quatre grands domaines: galvanisation, objets en laiton et en bronze, moulage sous pression et zinc laminé (tôles). Outre l'utilisation du zinc comme métal ouvré, d'importantes quantités de ce métal entrent dans la fabrication de pigments et d'autres produits chimiques.

Le zinc est essentiellement utilisé pour protéger les produits laminés en acier contre la corrosion, soit par zingage électrolytique, soit par galvanisation à chaud par trempage. Le laiton sert à la fabrication d'objets ornementaux ainsi que d'équipements sanitaires et de chauffage central (tuyauterie). Les alliages de zinc sont largement utilisés pour le moulage sous pression, notamment dans l'industrie automobile, pour la fabrication aussi bien de pièces mécaniques (corps de carburateur, pompes, etc.) que d'accessoires d'habillage et de décoration. Le recours à des pièces moulées en zinc revêt aussi une grande importance pour la fabrication d'appareils ménagers, de machines de bureau, de matériel électrique et de quincaillerie. Laminé, le zinc est utilisé dans l'industrie du bâtiment, pour les systèmes d'étanchéité des toitures et d'évacuation des eaux pluviales. Les poudres et poussières de zinc servent d'agents de réduction dans les réactions chimiques. Quant à l'oxyde de zinc, il est largement utilisé dans l'industrie des pneumatiques et comme pigment pour les peintures extérieures et intérieures, ainsi que dans la fabrication de céramiques, de produits cosmétiques et pharmaceutiques, de revêtements de sol.

Aux États-Unis, la répartition selon les principaux secteurs consommateurs est la suivante: 45% dans l'industrie de la construction, 25% dans les transports, 10% dans la fabrication de machines et d'équipements industriels, 10% dans l'industrie des produits électriques et 10% dans d'autres utilisations.

3. Substituts: Dans bon nombre de ses utilisations, on peut remplacer le zinc par d'autres métaux ou matériaux plus légers ou moins coûteux. Ainsi, l'aluminium et le magnésium sont les principaux substituts du zinc pour les pièces moulées sous pression. Pour la protection contre la corrosion, on peut remplacer dans certains cas le zinc par des revêtements de plastique, des peintures, du cadmiage ou des revêtements spéciaux en zinc et aluminium. Des alliages d'aluminium peuvent être substitués au laiton. L'aluminium, le magnésium, le titane et le zirconium concurrencent le zinc pour la fabrication de produits chimiques et de pigments. Enfin, la demande d'oxyde de zinc, qui sert principalement à la fabrication du caoutchouc des pneumatiques pour automobiles, pourrait être affectée par l'apparition des pneumatiques à carcasses radiales d'une plus grande durée de vie.

4. Recyclage: Contrairement à ce qui est le cas pour le cuivre, le plomb et l'aluminium, la production de zinc secondaire (zinc récupéré de déchets de fer galvanisé, de pièces de rebut moulées en zinc et de

---

* Préparé par M. J.-M. Mongrain, M.É.R., (418) 643-1631

résidus) n'a pas beaucoup d'importance. La majeure partie des déchets de zinc récupérés, y compris les déchets de laiton, est simplement refondue et probablement 30% au plus est retraité pour obtenir du métal affiné.

Environ 6% de la consommation américaine de zinc affiné provient de rebuts anciens («old scrap»).

5. Production: Après avoir été concentré par flottation à la mine à une teneur d'environ 53% en zinc, le minerai de zinc est expédié à l'usine d'affinage. Le concentré y est grillé et finement broyé afin de le rendre soluble. Ensuite, il est lixivié et épuré dans une section à hydrométallurgie en continu afin d'en extraire les sous-produits. La solution ainsi obtenue est alors transférée dans les bassins d'électrolyse où, sous l'effet d'un courant électrique continu et d'autres additifs, le zinc se dépose sur une cathode d'aluminium. Des fours à induction reçoivent le zinc métallique en feuilles récupérées de la cathode pour la fusion. Dans le zinc est pompé et coulé automatiquement en lingots de 25 kg à 1 500 kg.

En 1987 (1986), la production minière mondiale de zinc (incluant les pays à économie planifiée) s'est élevée à 7,0 (6,9) millions de tonnes de zinc contenu dans le minerai. Le Québec représente environ 1% de la production mondiale. Les principaux producteurs, au niveau minier, sont l'ensemble des autres provinces canadiennes (20%), suivi de l'U.R.S.S. (14%), de l'Australie (10%), du Pérou (8%), du Mexique (4%) et des États-Unis (3%). Au Canada, le Québec se classe au sixième rang, avec 7% des expéditions minières, derrière les Territoires-du-Nord-Ouest (25%), l'Ontario (25%), le Nouveau-Brunswick (17%), le Yukon (12%) et la Colombie-Britanique (9%).

La production mondiale de zinc affiné s'est chiffrée en 1987 (1986) à 6,8 (6,6) millions de tonnes. Les principaux producteurs sont l'U.R.S.S. (15%), le Japon (10%) et le Canada (9%). Au Canada, le Québec est au deuxième rang avec environ 31% des capacités canadiennes d'affinage, après la Colombie-Britannique (41%).

6. Commerce international: Le commerce international du zinc se répartit à peu près également entre les concentrés et le zinc affiné. Les principaux pays exportateurs de concentrés sont le Canada, l'Australie, la Suède, l'Éire et le Pérou. Les concentrés sont surtout destinés au Japon et à la C.É.E. Le Canada est aussi le premier exportateur de zinc affiné avec près de 25% du total mondial, suivi de l'Australie. Les États-Unis comptent pour environ 35% des importations mondiales de zinc sous forme de métal.

Les exportations québécoises de zinc affiné sont principalement destinées aux États-Unis (80%). La majeure partie de ses exportations de concentrés de zinc (70%) était destinée vers l'Europe en 1987.

7. Bilan: La demande pour les pays à économie de marché a atteint le niveau de 5 millions de tonnes au delà du record de l'année 1986 qui s'élevait à 4,92 millions de tonnes. L'augmentation annuelle de la consommation du zinc depuis 1981 représente un fait unique comparé à celle des autres métaux de base importants. La plus grosse part de l'accroissement de cette consommation est attribuable aux nouveaux pays industrialisés.

La production minière de zinc des pays à économie de marché pour l'année 1987 a augmenté de 1% pour atteindre environ 5,2 millions de tonnes (5,08 millions de tonnes en 1986) suite à une production plus élevée des mines canadiennes.

La production de zinc affiné des pays à économie de marché est de l'ordre de 5 millions de tonnes en 1987 (4,86 millions de tonnes en 1986). Cette augmentation reflète une expansion de la capacité de production notamment en République de Corée, au Brésil et en Europe en général. Cet accroissement tient compte de la baisse de production de zinc affiné au Canada, suite à une grève prolongée de 4 mois à la Cominco de Trail en Colombie britannique qui est la plus grande affinerie au monde, ainsi qu'à des problèmes de production aux affineries de Kidd Creek et d'Hudson Bay.

Compte tenu du fait que les stocks commerciaux en début de période s'élevaient seulement à 0,613 million de tonnes et que la production et la consommation se sont pratiquement équilibrées en 1987, les

stocks de fin d'année de 0,450 million de tonnes représentent environ 5 semaines de consommation. Ce niveau des stocks est considéré comme peu élevé.

Les prix du zinc affiné ont connu une baisse au premier trimestre, ils se sont ensuite relevés pour terminer l'année à un niveau intéressant pour les producteurs. Ceci s'explique, principalement, par le fait que ce secteur a été perturbé par des grèves et des problèmes de production qui ont empêché la création de surplus. En Europe, les achats de la République populaire de Chine ont absorbé tous les surplus de métal jusqu'à la fin de l'année 1987. Les prix affichés par les producteurs américains sont passés de 37,7 à 43,3 cents U.S. la livre de mars à décembre, tandis que pendant la même période, les prix au London Metal Exchange passaient de 459 à 482 livres sterling la tonne (33,2 à 39,2 cents U.S. la livre). Pour l'ensemble de l'année, le prix moyen des producteurs américains est estimé à 42 cents U.S. la livre, comparativement à 38 cents U.S. en 1986.

Cette année, l'industrie du zinc a été davantage influencée par les grèves que par toute autre motif. Il faut reconnaître que cette conjoncture a masqué encore cette année le problème fondamental de surcapacité de production du zinc affiné au niveau mondial, même s'il y a eu augmentation de la consommation. Pour la deuxième fois depuis 1983, les principaux pays producteurs européens n'ont pas pu s'entendre sur la réduction de la production pour rationaliser cette industrie en Europe. Comme conséquence, les producteurs sont forcés de prendre des actions individuelles; dans cette optique, Preussag, de la R.F.A., a annoncé son intention de fermer son usine d'affinage à Harlingerode en 1988. Cette réduction de 70 000 tonnes par année de capacité ne serait pas suffisante, toutefois, pour résorber complètement la capacité excédentaire. Paradoxalement, il y a augmentation de capacité de production des pays nouvellement industrialisés comme le Brésil, la République de Corée et l'Inde.

L'annonce de la fermeture de la mine Pine Point de Cominco (dans les Territoires-du-Nord-Ouest) pour la fin de 1987 est un événement majeur compte tenu du volume de production de cette dernière, de l'ordre de 165 000 tonnes par année.

St-Joe Resources, la filiale de St-Joe Minerals dans les opérations de zinc du groupe FLUOR a été vendue à New Jersey Zinc (NJZ), une filiale de Horsehead Industries. Une nouvelle compagnie Zinc Corporation of America a été mise en place pour gérer les actifs combinés de St-Joe Resources et de NJZ. Cette vente aura un impact sur la production minérale et de métal. Zinc Corporation of America possède environ 70% du marché américain de l'oxyde de zinc. NJZ passera du statut d'un des plus grands consommateurs de zinc aux États-Unis à un des plus grands producteurs. En somme, cette nouvelle compagnie sera une force dominante dans le marché de l'oxyde de zinc.

Falconbridge ltée a signé un contrat pour la durée de vie de la mine avec BP Canada inc. pour l'achat du concentré produit correspondant à ses parts dans Les Mines Selbaie inc. Selbaie est propriété à 55% de BP Canada, 35% d'Esso Resources Canada ltée et 10% de Trans Canada Pipe Line. Falconbridge croit que sa mine de Timmins produira plus de cuivre que de zinc dans le futur et qu'elle aura éventuellement besoin de cet approvisionnement en provenance des Mines Selbaie. Actuellement, l'affinerie de Falconbridge à Timmins est alimentée par ses propres mines et, en conséquence, elle vend sa part de concentré obtenue de BP Canada (15 millions de tonnes par année environ) en Europe pour qu'elle y soit traitée. Les autres partenaires dans Selbaie exportent aussi leurs concentrés sur le marché européen, car la Zinc Électrolytique du Canada ltée à Valleyfield ne peut pas encore récupérer l'argent qu'ils renferment en quantité appréciable.

Lac Minerals Ltd a acquis une part de 85% dans la mine chilienne Sociedad Minera Toqui, par l'entremise de sa filiale américaine Lac Minerals. Le producteur brésilien Paraibuna de Metais a augmenté la capacité de son affinerie Juiz de Fora, au Minas Gerais, de 40 000 à 60 000 tonnes par année. Il prévoit aussi une autre expansion en 1988 qui porterait la capacité à 75 000 tonnes par année. Pour sa part, l'Iran planifie la construction d'une affinerie capable de produire 60 000 t/an de zinc et 40 000 t/an de plomb à Zanjan dans le nord du pays. Les nouveaux pays industrialisés consomment annuellement de plus en plus de zinc mais ils en produisent aussi davantage.

Le London Metal Exchange, qui est le principal lieu d'établissement des prix dans le domaine du zinc, envisage un nouveau contrat «Special High Grade» (SHG) de zinc pour le milieu de 1988 dans le but de créer un nouveau prix de référence pour les producteurs miniers de zinc et les affineries. Le nouveau prix

serait plus réaliste que le prix que les producteurs utilisent actuellement comme référence, car il refléterait davantage les conditions du marché.

Selon les données préliminaires, les expéditions de zinc du Québec ont atteint 82 650 tonnes en 1987 en hausse de 122% par rapport à 1986 (37 126 tonnes) et de 9% par rapport à 1985 (75 812 tonnes). La fermeture des mines Gallen et Corbet en 1986 explique la faible production de 1986 tandis que l'ouverture de la zone A-1 des Mines Selbaie à la fin de cette même année explique la hausse en 1987. Il est à noter que la production minérale en 1987 a été la plus importante depuis 1978.

Les forages au dépôt polymétallique Estrades, dans le canton du même nom près de Casa Bérardi, ont donné des résultats intéressants. Les réserves sont évaluées à 1,27 million de tonnes avec des teneurs à la tonne de 5,14 grammes d'or, 142 grammes d'argent, 0,76% de cuivre et 9,58% de zinc. La Corporation Teck devrait annoncer en début d'année 1988, à ses partenaires Golden Hope Resources Inc. et Explorations Groupe d'Or inc. (Noramco), si elle se prévaut de son option. L'exercice de cette option lui permettrait d'acquérir 50% des intérêts de la propriété en investissant le même montant que ses partenaires et en organisant le financement de la mise en production du gisement.

L'Exploration Normétal inc. a publié les résultats de deux autres sondages qui ont intersecté le gîte de zinc Normetmar. Les travaux de forage de définition se sont poursuivis sur cette lentille de zinc ainsi que les travaux de décapage sur la zone minéralisée. Au moment d'écrire ce texte, cette compagnie était en discussion pour s'adjoindre des partenaires en vue d'entreprendre l'exploration sous terre.

8. Producteurs québécois:

Producteur minier* (canton)	Mines	Capacité du concentrateur	Réserves au 1er janvier 1988				
			Tonnage (kt)	teneur (% Zn)	(% Cu)	(g/t Au)	(g/t Ag)
Noranda inc. — div. Matagami[14] (Matagami)	Matagami	4 100	435	3,89	0,40	0,41	20,57
	Norita		227	2,39	2,64	0,40	16,46
Les Mines Gallen ltée[9] (Dufresnoy)	Gallen	1 000	fermée en janvier 1986 avec possibilité de réouverture				
Minnova inc. — div. Lac Dufault[9] (Dufresnoy)	Corbet	1 500	réserves épuisées en septembre 1986				
Minnova inc. et Ressources Audrey inc.[23] (Dufresnoy)	Mobrun		1 000	2,70	0,62	2,70	36,50
Mines Abcourt inc.[22] (Barraute)	Abcourt	1 860	3,77				185,5
BP Canada Inc. — Les Mines Selbaie inc.[13] (Brouillan)	B	6 500	1 112	0,40	3,50	1,00	42,00
	A-1		18 890	2,32	0,90	0,63	33,45

* Les appels de note font référence à l'annexe 1

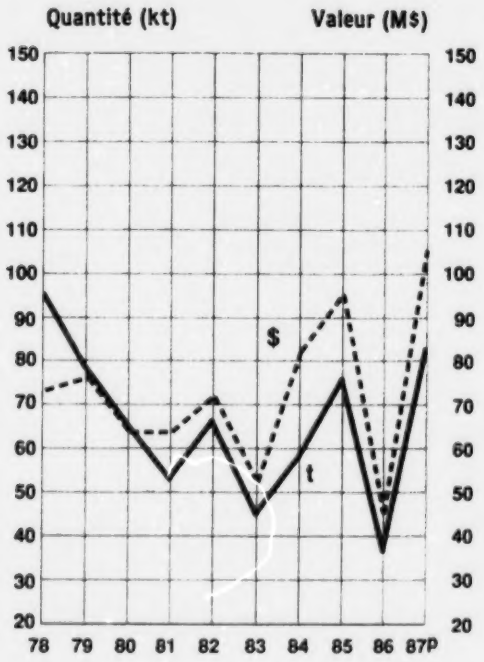
(a) Le minerai du gisement Mobrun est traité à forfait à l'usine Norbec, propriété de Minnova inc.

Affinerie**	Localisation	Capacité ('000 t/an)	Démarrage	Compagnie-mère
Zinc électrolytique du Canada ltée[38]	Valleyfield	232	1963	Noranda inc.

** L'appel de note fait référence à l'annexe 4

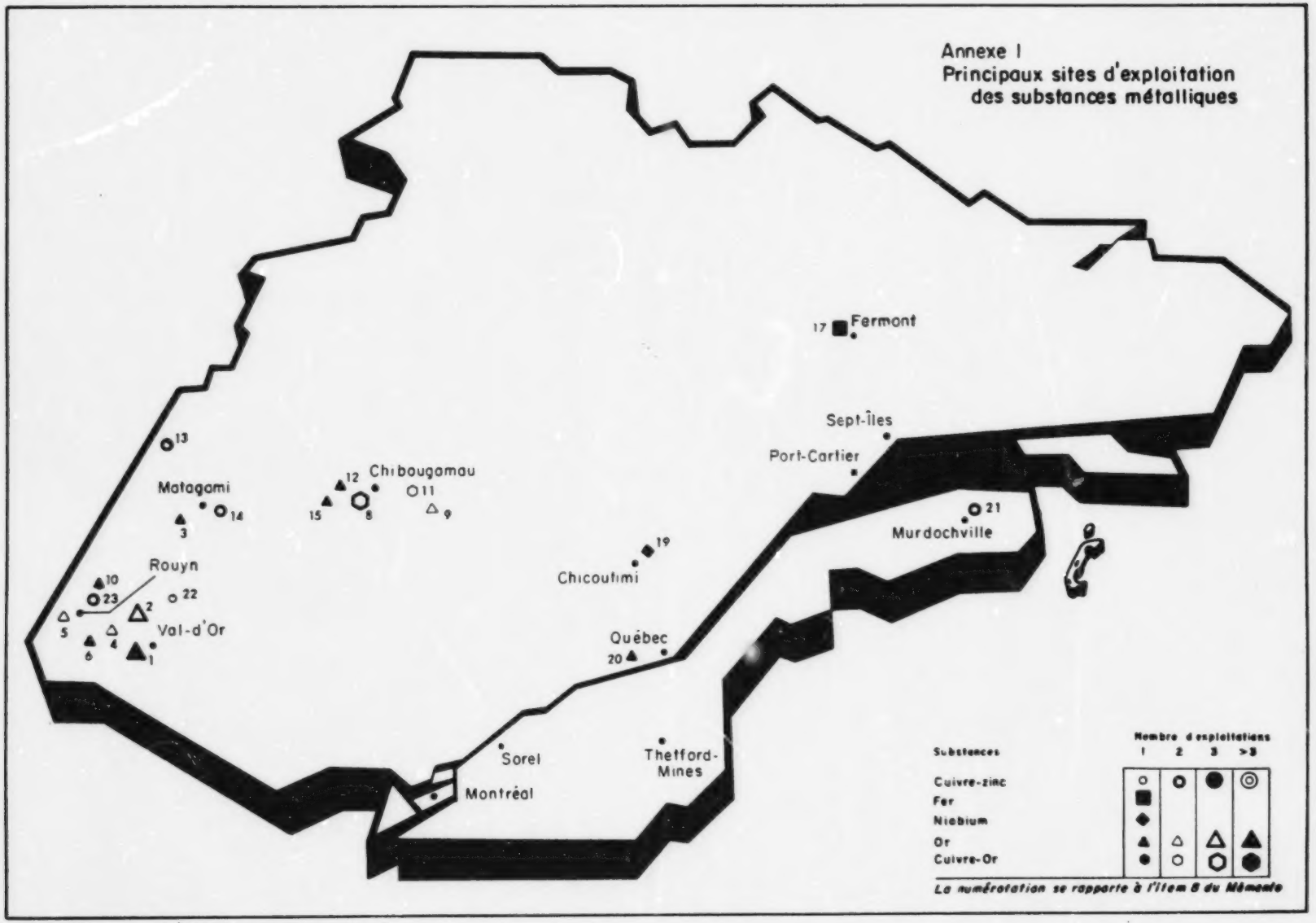
Sources: — Rapports des représentants régionaux, M.E.R.
— Service de l'économie minérale, M.E.R.

9. Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M$)
1978	95.5	73.2
1979	78.9	76.1
1980	65.6	63.7
1981	53.2	63.6
1982	66.3	71.9
1983	45.3	52.1
1984	58.2	82.0
1985	75.8	95.1
1986	37.1	45.1
1987[p]	82.6	105.3

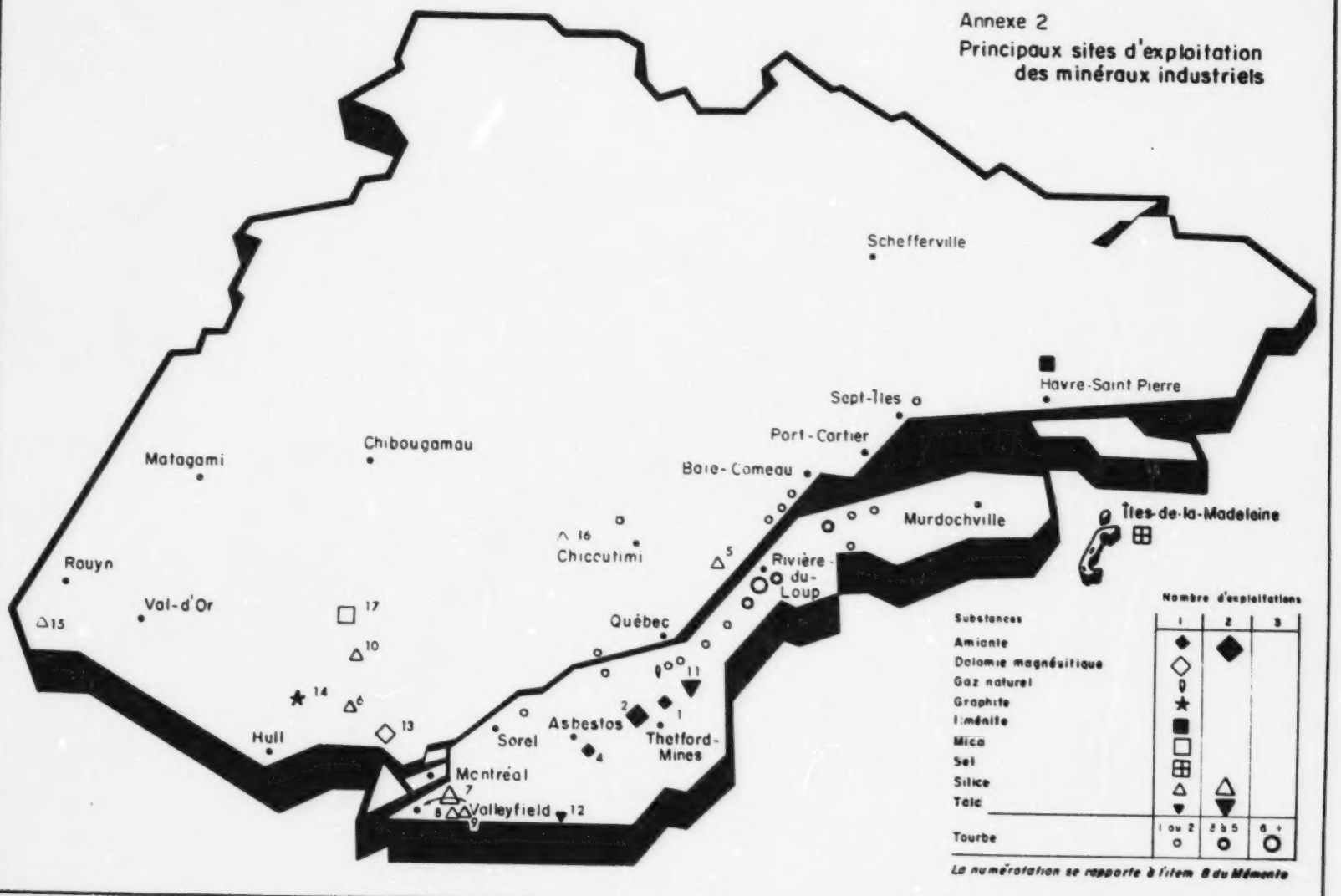
Source: Service de la statistique, M.É.R.



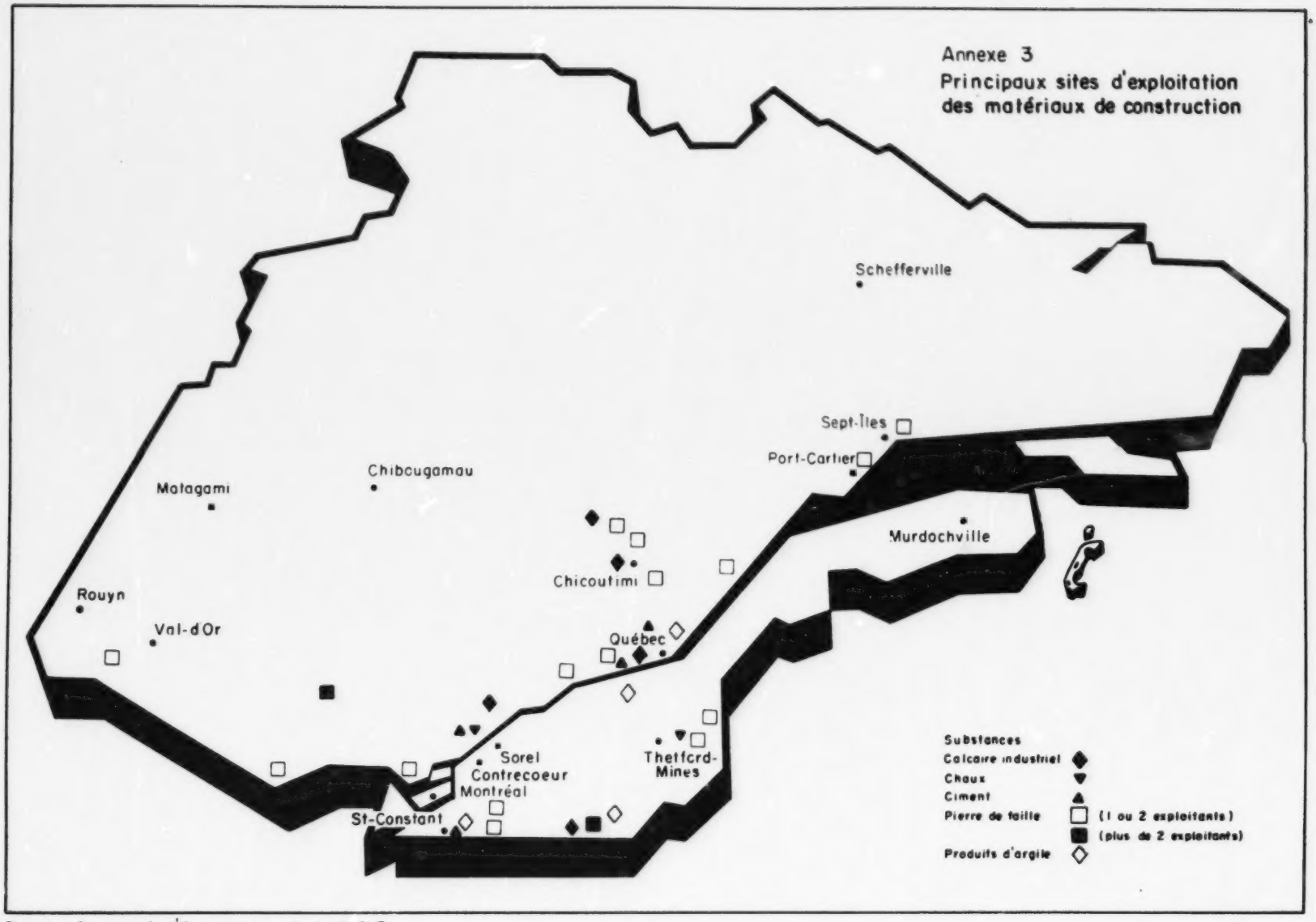
Source: Service de l'économie minérale, M E R

Annexe 2

Principaux sites d'exploitation des minéraux industriels

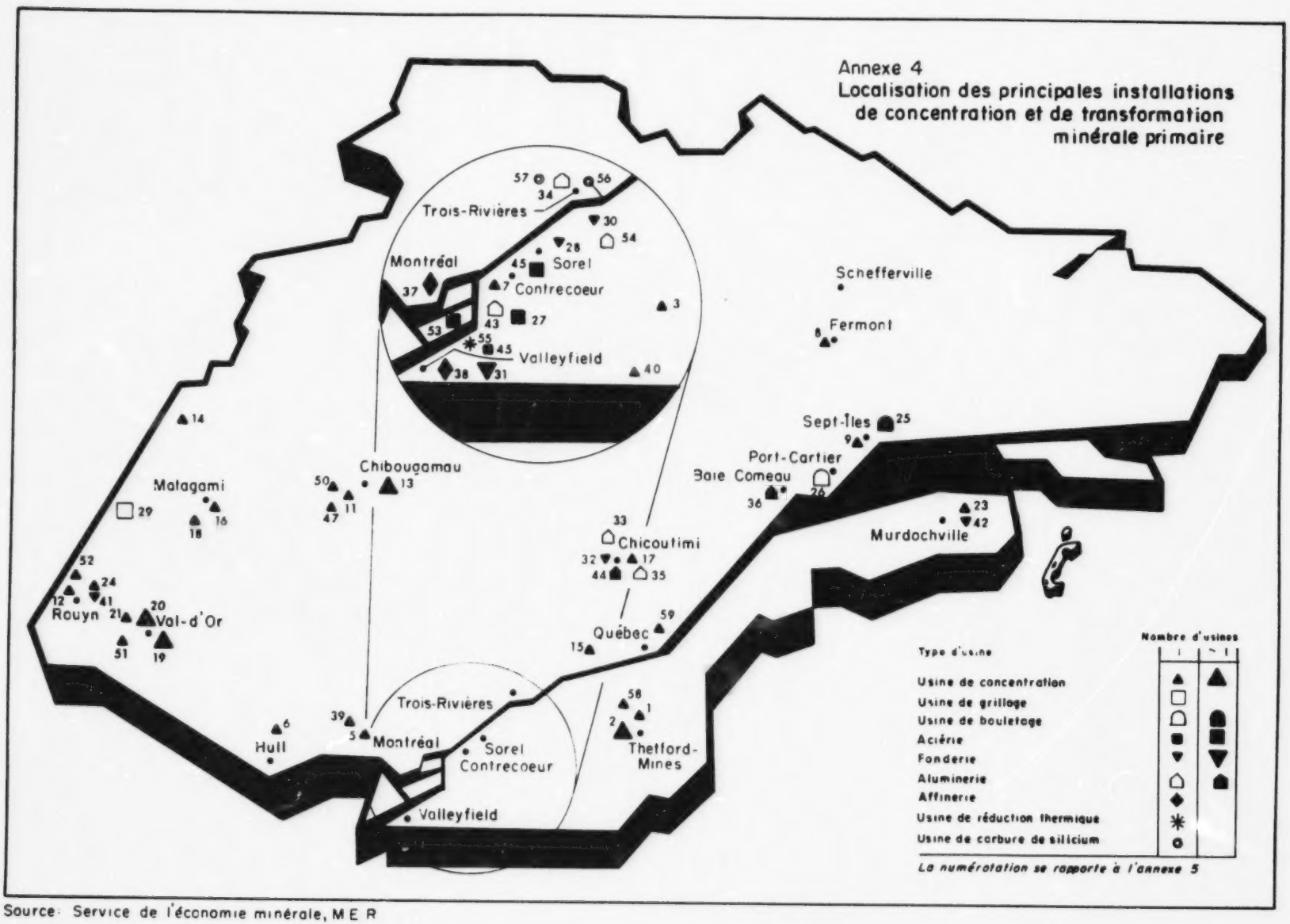


Source: Service de l'économie minérale, M E R



Source: Service de l'économie minérale, M E R

Annexe 4
Localisation des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire



Source: Service de l'économie minérale, M E R

Annexe 5 Liste des principales installations de concentration et de transformation minérale primaire (au 31 décembre 1987)

Type d'usine	Substances	Numéro*	Nom de la compagnie	Localisation
Usine de concentration	Amiante	1	Lac Chrysotile inc. — Mine Bell	Thetford-Mines
		2	LAB Chrysotile inc. — Mine Black Lake — division Black Lake	Black-Lake
		2	LAB Chrysotile inc. — Mine British Canadian I	Black-Lake
		4	JM Asbestos inc.	Asbestos
	Dolomie magnésitique	5	Dresser Canada inc. —	Kilmar
	Graphite	6	Graphite Asbury Québec inc.	Notre-Dame-du-Laus
	Mica	7	Les Produits Mica Suzorite inc.	Boucherville
	Silice	39	Falconbridge limitée, div. Indusmin	Saint-Canut
		59	Entreprises Loma ltée	Beauport
	Talc	40	Bakertalc inc	Highwater
		58	Luzcan inc.	Saint-Pierre-de-Broughton
	Fer	8	La Compagnie minière Québec Cartier	Mont-Wright
		9	Compagnie minière IOC inc.	Sept-Îles
	Cuivre	11	Minnova inc.	Chapais
		13	Mines Northgate inc	Canton McKenzie
		14	BP Canada inc (Mines Selbaie)	Canton Brouillan
	Cuivre, zinc	12	Minnova inc.	Noranda
	Cuivre, molybdène	23	Minéraux Noranda inc. — div. Gaspé	Murdochville
	Niobium	17	Les Services T.M.G. inc.	Saint-Honoré
	Or	15	Les Explorations Muscocho ltée	Montauban
		18	Mines Agnico-Eagle ltée	Joutel
		19	Les Mines Belmoral ltée	Val-d'Or
		19	Les Mines Dorval ltée	Val-d'Or
		19	Les Mines Sigma (Québec) ltée	Val-d'Or
		19	Société minière Louvem inc — division Manitou	Val-d'Or
		20	Société extractive Barrick — div. Camflo	Malartic
		20	Lac Minerals Ltd — Est Malartic	Malartic
		20	Lac Minerals Ltd — Terrains-aurifères	Malartic
		21	Lac Minerals Ltd — div. mine Doyon	Bousquet
		47	Mines d'or Lac Bachelor inc.	Desmaraisville
		50	Minnova inc. — Lac Shortt	Gand
		51	Les Mines d'or Kiena ltée	Dubuisson
		52	Mines Rouanda inc.	Destor
		13	Les Ressources Campbell inc. Les Mines Camchib inc.	Chibougamau
	Cuivre, or	24	Noranda inc. — div. Horne	Noranda
	Zinc	16	Noranda inc. — div. Matagami	Matagami
Usine de bouletage	Fer	25	Compagnie minière IOC inc.	Sept-Îles
		25	Mines Wabush	Pointe-Noire
		26	La Compagnie minière Québec Cartier	Port-Cartier
Aciérie	Acier	53	Hawker Siddeley Canada inc. — div. Forge CSW	Montréal
		46	QIT-Fer et Titane inc.	Tracy
		27	Stelco inc.	Contrecœur
		27	Sidbec-Dosco inc.	Contrecœur (2 usines)
		45	Sidbec-Dosco inc.	Longueuil
		53	Sidbec-Dosco inc.	Montréal
		46	Rio Algom limitée — div. Aciers Atlas	Tracy
Fonderie	Titane, fer de refonte Ferro-alliages	28	QIT-Fer et Titane inc.	Tracy
		30	SKW Canada inc.	Bécancour
		31	Elkem Metal Canada inc.	Beauharnois
		31	Timminco ltée — div. Chromasco	Beauharnois
		32	Elkem Metal Canada inc.	Chicoutimi
	Cuivre	41	Noranda inc. — div. Horne	Noranda
		42	Noranda inc. — div. Gaspé	Murdochville
Aluminerie	Aluminium	54	Aluminerie de Bécancour inc.	Bécancour
		43	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Beauharnois
		44	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Jonquière (2 usines)
		33	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Isle-Maligne
		34	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Shawinigan
		35	Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée	Grande-Baie
		36	Société Canadienne de Métaux Reynolds ltée	Baie-Comeau (2 usines)
Usine de grillage	Molybdène	29	Eldorado Nucléaire inc.	Duparquet
Affinerie	Cuivre, tellure argent, molybdène, or, sélénium	37	Noranda inc. — div. CCR	Montréal-est
	Zinc, cadmium	38	Zinc Électrolytique du Canada limitée	Valleyfield
Usine de réduction thermique	Phosphore	55	Tenneco Canada inc. -div. ERCO	Varennes
Autres	Carbure de silicium	56	Norton Canada inc.	Cap-de-la-Madeleine
		57	QIT-Fer et Titane inc. — div. SOREL Électro Mineral	Shawinigan

* Les numéros font référence à l'annexe 4.
Source: Service de l'économie minérale, M.É.R.

Annexe 6 **Bibliographie sommaire**

Québec

A.M.M.Q. Données statistiques
B.S.Q. Commerce international du Québec
B.S.Q. Exportations du Canada chargées au Québec par marchandise et par pays
B.S.Q. Importations du Canada dédouanées au Québec par marchandise et par pays
C.R.I.Q. Répertoire des produits fabriqués au Québec
C.V.M.Q. Bulletin hebdomadaire
M.É.R. Bulletin d'économie minérale (trimestriel)
M.É.R. Évaluation des marchés en forte croissance et de plus-value pour le secteur des minéraux industriels
M.É.R. Exigences et besoins industriels: secteur des pâtes et papiers et des plastiques
M.É.R. Industrie minérale [minière] du Québec
M.É.R. Inventaire des gisements de minéraux industriels offrant un potentiel pour la production de charges minérales
M.É.R. Inventaire des gisements québécois des minéraux industriels
M.É.R. Le marché du graphite naturel, analyse d'opportunité
M.É.R. Les minéraux industriels du Québec: ressources d'avenir?
M.É.R. Rapports des représentants régionaux
M.É.R. Répertoire des établissements menant des opérations minières au Québec
M.É.R. La ressource minérale
M.É.R. La silice dans l'est canadien
M.É.R. — Econosult-Lavalin. Étude du marché de la silice et des facteurs affectant son évolution
M.É.R. Tableaux statistiques et figures de la revue « Industrie Minérale du Québec »
M.É.R. Tableaux statistiques sur l'investissement de capital dans le secteur minier québécois
M.É.R. Rapports d'activité de la Direction de la recherche géologique
Ministère des Finances. Documents budgétaires
M.I.C. L'industrie du carbure de silicium au Québec et au Canada
Ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu. Perspectives du marché du travail
O.C.Q. Revue de l'activité dans l'industrie de la construction
Scott's Répertoires — Directories. Fabricants du Québec

Canada

É.M.R. L'activité métallurgique au Canada — Fer et acier de première fusion
É.M.R. Annuaire des minéraux canadiens
É.M.R. L'industrie minérale du Canada
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des engrais
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des pâtes et papier
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des peintures
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des plastiques
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits chimiques
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du gypse
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits réfractaires
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du caoutchouc
É.M.R. Profil du marché des minéraux industriels dans les secteurs manufacturiers au Canada — L'industrie des produits du verre
É.M.R. Problèmes et aspects favorables des minéraux industriels
Maclean Hunter Limited. Financial Post Survey of Mines and Energy Resources

Ministère des Finances. Documents budgétaires
Northern Miner Press Limited. Canadian Mines Handbook
Northern Miner Press Limited. The Northern Miner
Ontario Ministry of Natural Resources. Ontario and Minerals Filler Industry
Ontario Ministry of Natural Resources. Ontario and the Mineral Filler Industry
Southam Business Publication. Canadian Mining Journal
Southern Business Publication. Reference Manual and Buyers'Guide
Statistique Canada. Diverses publications

États-Unis

American Iron and Steel Institute
Capital Cities Media Co. American Metal Market
McGraw Hill Inc. Engineering and Mining Journal
McGraw Hill Inc. Engineering and Mining Journal International Directory of Mining
McGraw-Hill Inc. Metals Week
Schnell Publishing Co. Chemical Marketing Reporter
U.S.B.M. An Appraisal of Minerals Availability for 34 Commodities
U.S. Bureau of Mines. Mineral Commodity Summaries
U.S. Bureau of Mines. Mineral Facts and Problems
U.S. Bureau of Mines. Minerals and Materials
U.S. Bureau of Mines. Minerals Yearbook
U.S. Secretary of the Interior. The Mineral Position of the United States
U.S. Department of Commerce. Current Industrial Reports

Europe

Commodities Research Unit Ltd. CRU Metal Monitor
Eyrolles. Dictionnaire de métallurgie
Groupe d'étude international du plomb et du zinc. Statistiques du plomb et du zinc
Groupe Imétal. Annuaire Minemet
Institute of Geological Sciences. World Mineral Statistics
Longman Group Ltd. Mining International Yearbook
Masson. Dictionnaire de géologie
Metal Bulletin Books Ltd. Ferro-alloy Statistics
Metal Bulletin Books Ltd. Industrial Minerals-Directory
Metal Bulletin PLC. Industrial Minerals
Metal Bulletin PLC. Metal Bulletin
The Mining Journal Ltd. Mining Annual Review
The Mining Journal Ltd. Mining Journal
Mining Magazine
Technique et Documentation. Dictionnaire de la chimie et de ses applications
World Bureau of Metal Statistics. World Metal Statistics

Autres

Australian Government Publishing Service. Australian Mineral Industry Annual Review for 1984
Bulletins d'entreprises
Department of Mineral Resources, Geological Survey of New South Wales. A Review of Industrial Minerals and Rocks in New South Wales
Encyclopédie internationale des sciences et des techniques
International Iron and Steel Institute
International Primary Aluminum Institute
Prospectus de nouvelles émissions de valeurs mobilières
Rapports annuels de sociétés
Revues mensuelles, Bourse de Montréal et Bourse de Vancouver
United Nations. Mineral Processing in Developping Countries
Van Nostrand's Scientific Encyclopedia
Divers articles de journaux

Annexe 7
Les régions administratives du Québec

LE MER-MINES AU SERVICE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

VOCATION DES UNITÉS ADMINISTRATIVES DU SECTEUR MINES

LA DIRECTION DE LA POLITIQUE ET DE L'ÉVALUATION

- Coordonne la réflexion à caractère stratégique, l'élaboration des politiques et la réévaluation des programmes, gère l'activité « statistiques » et fournit des services administratifs internes.

Unité d'analyse sectorielle

- Coordonne l'élaboration de politiques propres à contribuer au développement de l'industrie minérale du Québec;
- Suit l'évolution de la conjoncture minière afin de dégager une planification stratégique des activités du Secteur mines;
- Analyse l'évolution des politiques fiscales affectant l'industrie de minéraux et formule, au besoin, des propositions d'ajustement aux autorités du Ministère;
- Coordonne les activités du Secteur mines ayant des incidences intergouvernementales ou internationales;
- En collaboration avec les directions générales et pour répondre à leurs besoins, évalue l'efficience et l'efficacité des programmes et activités du Secteur mines.

Service de la statistique

- Recueille, vérifie, traite et produit les données statistiques sur les opérations effectuées au Québec par les établissements miniers et les agents d'exploration minière;
- Fournit, sur demande, des informations statistiques non confidentielles.

Secrétariat des opérations

- Coordonne les activités administratives du secteur en matière de gestion des ressources matérielles, humaines et financières;
- Fournit aux gestionnaires l'assistance administrative appropriée sous forme de systèmes, directives et procédures.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE

- Établit et diffuse la connaissance géoscientifique du territoire québécois et fait la promotion de l'exploration minière au Québec.

La Direction de la recherche géologique

- Procède, avec le support d'équipes universitaires, à des levés et études géologiques à l'échelle régionale et à l'échelle détaillée;
- Compile et analyse des données de terrain et de laboratoire, afin de déterminer le contexte métallogénique de substances ayant un intérêt économique;
- Identifie les contextes géologiques dans lesquels ces substances peuvent être trouvées;
- Inventorie et caractérise des sources de métaux, de minéraux industriels et de matériaux de construction, en vue de définir le potentiel de certaines substances spécifiques;
- Compile et analyse des résultats conduisant à la production de cartes et rapports géologiques (synthèses géologiques et gitologiques ainsi que modélisation);
- Effectue ou fait effecuter des travaux de géophysique et de géochimie dans le but d'identifier des cibles, ainsi que dans le but d'augmenter et de parfaire par ces techniques l'information obtenue par les levés géologiques;
- Fournit l'information géoscientifique et les services requis par la clientèle dans les bureaux de Montréal, Sherbrooke, Sainte-Anne-des-Monts, Sept-Îles, Val-d'Or, Chibougamau et Rouyn.

La Direction de l'assistance à l'exploration minière

- Réalise ou fait réaliser à contrat la cueillette, le traitement et la diffusion de l'information géoscientifique;
- Met à jour l'information bibliographique;
- Développe et administre la politique de commercialisation des produits géoscientifiques;
- Assure le développement de nouveaux documents synthèses de compilation géoscientifique et coordonne la mise à jour des documents existants;
- Prépare les cartes thématiques pour fins de publication;
- Élabore et met en oeuvre des politiques et activités de promotion du potentiel minéral du territoire québécois;
- Définit des occasions d'investissements en fonction des besoins et de prévisions de demandes de substances minérales;
- Conçoit et administre des programmes d'assistance financière à l'exploration minière.

LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

- Administre les lois à incidence exclusivement minière, développe la connaissance de l'environnement économique et réglementaire dans lequel évolue le secteur minéral et favorise, par divers programmes, l'exploitation, la transformation et la mise en marché des ressources minérales du Québec.

La Direction des redevances et des titres miniers

- Administre la Loi sur les mines qui a principalement pour objet de régir les modalités d'allocation des droits miniers délivrés sur les subtances minérales et les réservoirs souterrains faisant partie du domaine public:
  - émission, renouvellement et transfert de titres,
  - tenue du registre public des titres et mise à jour des cartes de claims,
  - contrôle du respect des conditions d'exercice de l'activité minière,
  - inspection, enquête et recommandations en cas de jalonnements conflictuels ou autres litiges,
  - analyse des travaux d'exploration exigés pour le maintien des titres,
  - perception des rentes annuelles
  - développement et gestion des systèmes administratifs;
- Administre la Loi des droits sur les mines qui a pour objet de régir les modalités de perception des droits à payer, sur son profit annuel et pour chaque exercice financier, par tout exploitant d'une mine au Québec:
  - vérification comptable des déclarations des exploitants et cotisation des droits à payer,
  - vérification comptable des dépenses et investissements réalisés dans le cadre de programmes d'assistance financière,
  - collaboration aux réflexions internes à caractère fiscal.

La Direction de l'analyse économique et du développement minier

- Analyse la situation et l'évolution de chacun des secteurs de l'industrie minérale du Québec, ainsi que des principaux intervenants de façon à dégager les perspectives d'avenir et à éclairer l'élaboration des politiques sectorielles gouvernementales;
- Informe les agents économiques sur les performances de l'industrie minière et ses perspectives, au moyen de publications périodiques;
- Suit l'évolution des activités et des règlements des principaux organismes ou ministères ayant une incidence directe sur l'industrie minière afin d'être en mesure d'intervenir, s'il y a lieu, ou de proposer des interventions susceptibles de contribuer au mieux-être de l'industrie;
- Fait la promotion de la mise en valeur des ressources minérales du Québec, notamment en collaborant à la concrétisation des projets d'investissement;
- Administre les programmes d'assistance financière suivants:
  - infrastructures de développement minéral,
  - études technico-économiques et travaux d'expérimentation,
  - recherche et promotion de l'usage sécuritaire de l'amiante,
  - protection et restauration du milieu minier;
- Formule des avis à la direction du Ministère.

LE CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

- Offre un soutien scientifique et technique axé sur la découverte, la mise en valeur, l'exploitation, la transformation et l'utilisation des substances minérales du Québec. Suscite, en outre, la concertation entre les divers intervenants en recherche minérale.

La Direction de l'analyse minérale

- Offre toute la gamme des analyses chimiques, physico-chimiques et minéralogiques;
- Offre des services de recherche aux compagnies pour solutionner leurs problèmes analytiques et optimiser le rendement de leurs opérations de laboratoire par les mesures suivantes:
  - développement de nouvelles méthodes d'analyse,
  - formation du personnel technique dispensée au CRM même et/ou sur les lieux de travail,
  - études métallographiques,
  - collaboration scientifique à la réalisation de projets d'automatisation de laboratoire,
  - soutien pour la sélection, la mise en opération et l'optimisation de divers instruments analytiques;
- Offre des services en minéralogie appliquée visant, pour le client:
  - une meilleure connaissance du potentiel économique des sites miniers,
  - une approche plus adéquate pour l'élaboration d'un procédé de traitement efficace,
  - une amélioration du taux de récupération des éléments intéressants au cours d'un procédé de traitement;
- Offre des services d'informatique de laboratoire comprenant:
  - la gestion informatisée et la transmission des données analytiques,
  - l'interfaçage d'instruments analytiques ou scientifiques à des ordinateurs.

La Direction de la recherche métallurgique

- Offre, tant en laboratoire qu'en usine pilote, des services concernant:
  - le développement de circuits de traitement de n'importe quel type de minerai,
  - l'optimisation des procédés utilisés en usine,
  - l'évaluation de la teneur de minerais non uniformes,
  - l'optimisation des circuits de broyage,
  - la préparation d'échantillons de minéraux industriels pour la prospection des marchés,
  - la cueillette de données pour le dimensionnement des circuits industriels de traitement des minerais,
  - le montage de circuits de traitement semi-industriels (usine pilote) pouvant atteindre deux tonnes à l'heure,
  - le traitement des minéraux industriels pour leur utilisation dans les matériaux composites.

Le Service de la technologie minière

- Offre un soutien technique varié, de la définition du gisement jusqu'à l'acheminement du minerai vers les usines;
- Oeuvre principalement dans les champs d'activités suivants:

  Contrôle du terrain:
  - investigation du mort-terrain et du massif rocheux,
  - essais géotechniques et géomécaniques sur le terrain et en laboratoire,
  - conception, modélisation, dimensionnement et stabilisation des ouvertures souterraines,
  - programmes de surveillance avec instrumentation;

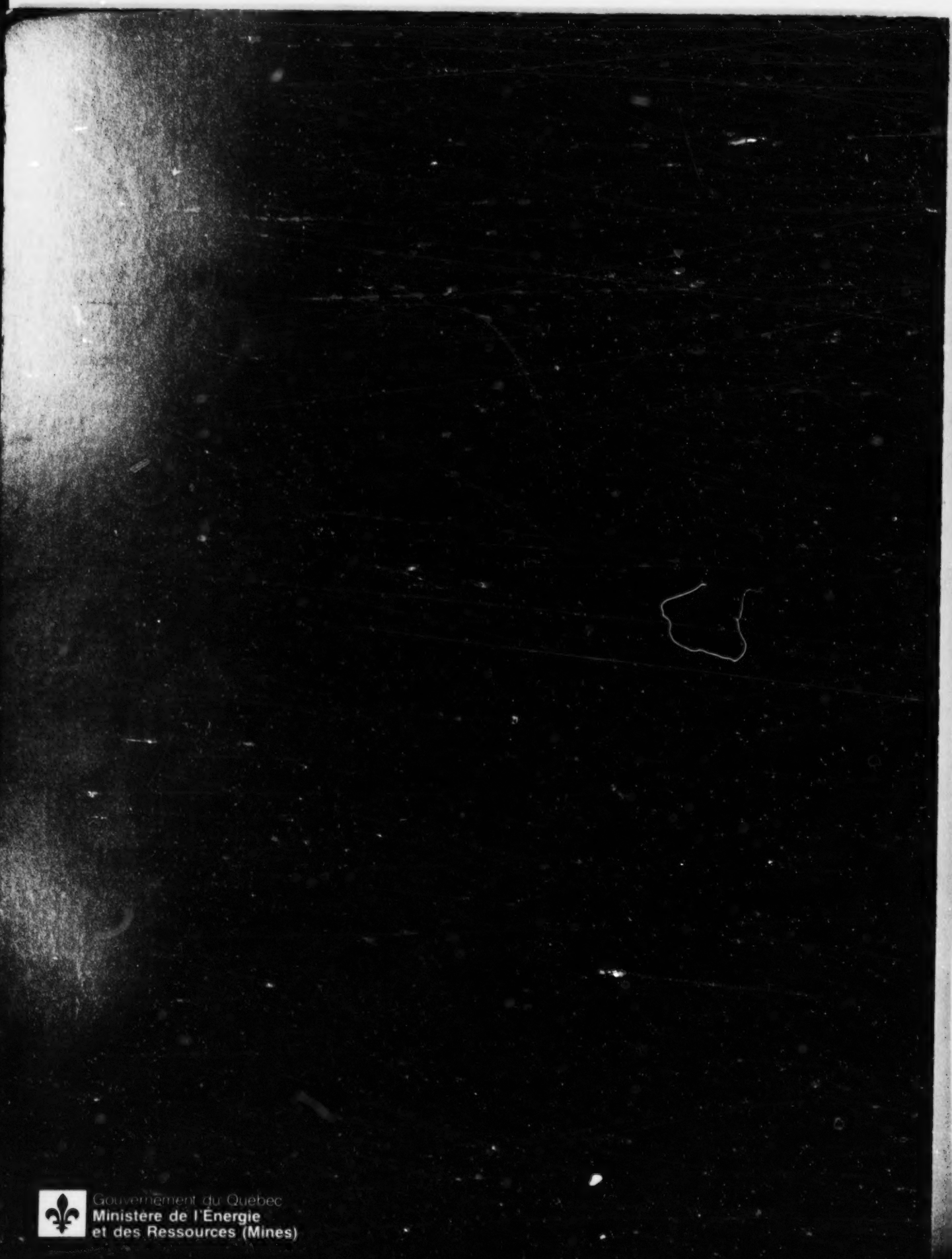
  Génie industriel minier:
  - géologie minière: calcul des réserves et contrôle de la teneur,
  - conception technico-économique de mines,
  - technologie, entretien et contrôle des machines d'extraction,
  - forage et sautage
  - équipements et méthodes de minage;

  Informatique minière:
  - développement de logiciels d'application adaptée aux besoins de l'industrie minière,
  - configuration des systèmes « clé en main », transfert technologique et support aux usagers.

Le Service du secrétariat général et de la commercialisation

- Fournit, à l'interne, des services de support en matière de gestion des ressources matérielles, humaines et financières;
- Assure la promotion des services du CRM.

Structure administrative du Secteur mines



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie
et des Ressources (Mines)